Mechaniczne urządzenia zabezpieczenia ruchu kolejowego

A. Mikulski

CHARAKTERYSTYKA URZĄDZEŃ ZABEZPIECZENIA RUCHU KOLEJOWEGO 7

SYGNALIZACJA KOLEJOWA 15

URZĄDZENIA MECHANICZNE SCENTRALIZOWANE 48

URZĄDZENIA MECHANICZNE RĘCZNE 128

URZĄDZENIA BLOKOWE 153

BLOKADA STACYJNA 193

BLOKADA LINIOWA 208

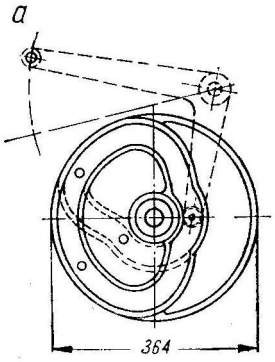
ZASADY PROJEKTOWANIA ZABEZPIECZENIA URZĄDZEŃ RUCHU KOLEJOWEGO 232

ROGATKI MECHANICZNE NA PRZEJAZDACH KOLEJOWYCH 257

UTRZYMANIE URZĄDZEŃ ZABEZPIECZENIA RUCHU KOLEJOWEGO 262

POSTĘPOWANIE W CZASIE ZIMY 275

Błędy zauważone w druku

Str.	Wiersz		Jest	Powinno być
	od góry	od dołu		
44	16	—	przed okresem	przed ukresem
107	—	—	brak rys. 93*a*	
127	11	—	tylko	szybko
152	12	—	a_3^2 i a_4^2	a_4^2 i a_6^2
169	6	—	przy czynie	przy szynie
190	—	4	oddzielnie	oddzielną

A. Mikulski: Mechaniczne urządzenia zabezpieczenia ruchu kolejowego.

SPIS TREŚCI

Rozdział I. Charakterystyka urządzeń zabezpieczenia ruchu kolejowego 7

1. Wiadomości ogólne 7
2. Zasady tworzenia zależności w urządzeniach zrk 11
3. Podział funkcjonalny urządzeń zrk 13

Rozdział II. Sygnalizacja kolejowa 15

1. Zasady sygnalizacji 15
2. Sygnalizatory kształtowe 15
   a. Rodzaje sygnalizatorów 15
   b. Podział i budowa sygnalizatorów kształtowych 17
   c. Semafory kształtowe 17
   d. Tarcze sygnałowe kształtowe 24
3. Sygnalizatory świetlne 30
   a. Zasada sygnalizacji świetlnej 30
   b. Budowa sygnalizatorów świetlnych 34
   c. Tarcze sygnałowe świetlne 39
4. Ustawianie semaforów i tarcz sygnałowych 41

Rozdział III. Urządzenia mechaniczne scentralizowane 48

1. Zamknięcia nastawcze zwrotnic 48
   a. Potrzeba stosowania zamknięć nastawczych 48
   b. Zamknięcia nastawcze hakowe 48
   c. Zamknięcia nastawcze suwakowe 51
2. Wykolejnice 54
3. Położenie zasadnicze zwrotnicy i wykolejnicy 57
4. Latarnie zwrotnicowe i wykolejnicowe 57
5. Pędnia i jej elementy 61
   a. Pędnia sztywna 61
   b. Pędnia drutowa (elastyczna) 61
   c. Krążki prowadnicze pędni drutowej 63
   d. Słupki nadziemnej pędni drutowej 64
   e. Koziołki podziemnej pędni drutowej 65
   f. Kanały podziemnej pędni drutowej 65
   g. Zwroty odchylne 66
   h. Zwroty załomowe 67

i. Zwrotnia grupowa 67
k. Długość linek w pędniach drutowych 68
l. Próby zerwania pędni 69
m. Opory w pędniach drutowych 69
6. Naprężacze pędni 69
a. Cel stosowania i działanie naprężaczy 69
b. Naprężacze zewnętrzne 71
c. Naprężacze wewnętrzne pojedyncze 73
d. Naprężacze wewnętrzne grupowe 75
7. Napędy zwrotnicowe, wykolejnicowe i ich dźwignie nastawcze 78
a. Napęd zwrotnicowy zwykły 78
b. Napęd zwrotnicowy z kontrolą położenia iglic 80
c. Napędy wykolejnicowe 83
8. Dźwignie nastawcze 84
9. Rygle i ryglowanie zwrotnic 89
a. Zastosowanie rygli 89
b. Rygiel końcowy 90
c. Rygiel pośredni 92
d. Suwaki ryglowe 94
e. Pręty napędne, kontrolne i ryglowe oraz łączniki latarniowe 94
f. Rozpórki oraz prowadnice prętów kontrolnych i ryglowych 95
g. Dźwignie nastawcze ryglowe 95
10. Dźwignie nastawcze sygnałowe 98
a. Dźwignie nastawcze sygnałowe pojedyncze i sprzężone 98
b. Nastawianie tarczy ostrzegawczej prętem połączonym z napędem sygnałowym semafora 103
11. Napędy sygnałowe 104
12. Nastawnica 110
a. Wiadomości ogólne 110
b. Ława dźwigniowa 112
c. Skrzynia zależności 112
d. Podstawa blokowa 124
e. Drążki przebiegowe 124
f. Zmiany konstrukcyjne w nastawnicach mechanicznych przy zastosowaniu sygnalizacji świetlnej 125

Rozdział IV. Urządzenia mechaniczne ręczne 128

1. Ręczne urządzenia do nastawiania zwrotnic i wykolejnic 128
2. Ręczne urządzenia do nastawiania sygnałów 129
3. Zamki zwrotnicowe, wykolejnicowe i zależnościowe 131
a. Zasada działania zamka 131
b. Zamek zwrotnicowy trzpieniowy 133
c. Zamek zwrotnicowy hakowy 135
d. Zamek zwrotnicowy iglicowy (spona) 136
e. Zamek zwrotnicowy ryglowy 138
f. Zamek wykolejnicowy 140
g. Zamki zależności 141
4. Tablice kluczowe 145
5. Skrzynie kluczowe 146
a. Zasada działania 146
b. Kluczowe skrzynie wiszące 146
c. Kluczowe skrzynie stojące 148

Rozdział V. Urządzenia blokowe 153

1. Elementy blokady stacyjnej i liniowej 153
   a. Aparat blokowy 153
   b. Induktor blokowy i przetwornica blokowa 155
2. Blok na prąd stały 157
3. Utwierdzenie drogi przebiegu 160
4. Zawórka przebiegowo-sygnałowa 163
5. Szyna izolowana z przyciskiem szynowym 165
   a. Budowa szyny izolowanej 165
   b. Przycisk szynowy 167
   c. Zespół przekaźników oddziaływania pociągu 170
6. Blok na prąd przemienny 172
7. Pomocnicze urządzenia w blokadzie stacyjnej i liniowej 177
   a. Powtarzacze blokowe i sygnałowe 177
   b. Zwalniacze ręczne 179
   c. Zastawki blokowe elektryczne 180
   d. Elektryczne zastawki dźwigni nastawczych 184
   e. Elektryczne sprzęgło sygnałowe 188
   f. Elektryczny stycznik sygnałowy 192

Rozdział VI. Blokada stacyjna 193

1. Cel i zadania blokady stacyjnej 193
2. Plany i schematy połączeń blokowych 194
3. Zawórki blokowe przebiegowe i przeciwwtórne 198
4. Zależności między blokami *Dn* i *On* oraz *Dz* i *Oz* 202
5. Zależności między blokami nakazu lub zgody, wykonywane za pomocą suwaków blokowych albo połączeń w aparatach blokowych 206

Rozdział VII. Blokada liniowa 208

1. Cel i zadania blokady liniowej 208
2. Blokada liniowa jednokierunkowa na linii dwutorowej 209
3. Odstępowe posterunki blokowe na linii dwutorowej 215
4. Blokada liniowa dwukierunkowa na linii jednotorowej 218
   a. Trzyokienkowa blokada liniowa 218
   b. Plany i schematy połączeń blokady liniowej 220
5. Odstępowe posterunki blokowe na linii jednotorowej 222
6. Półsamoczynna liniowa blokada przekaźnikowa typu kodowego 223

Rozdział VIII. Zasady projektowania urządzeń zabezpieczenia ruchu kolejowego 232

1. Wiadomości ogólne o projektowaniu 232
2. Plan schematyczny urządzeń ręcznych i mechanicznych 233
3. Tablica zależności dla urządzeń ręcznych 241
4. Tablica zależności dla urządzeń mechanicznych ześrodkowanych . . . 245
5. Plan kablowy 250
6. Plan pędniowy 252
7. Szkice suwaków zależności 252
8. Schematy połączeń elektrycznych 255
9. Projekty budynków 255
10. Kosztorys 256

Rozdział IX. Rogatki mechaniczne na przejazdach kolejowych . . 257

1. Wiadomości ogólne 257
2. Części składowe rogatki 260
3. Układ pędni i przejścia pod drogami 261
4. Postępowanie w razie uszkodzeń i wykonywania robót przy rogatkach . . 261

Rozdział X. Utrzymanie urządzeń zabezpieczenia ruchu kolejowego 262

Rozdział XI. Postępowanie w czasie zimy 275

1. Okres przygotowania do zimy 275
2. Okres pogotowia zimowego 277
3. Okres zakończenia pogotowia zimowego 278

CHARAKTERYSTYKA URZĄDZEŃ ZABEZPIECZENIA RUCHU KOLEJOWEGO

1. WIADOMOŚCI OGÓLNE

Transport stanowi jeden z najważniejszych działów gospodarki narodowej ze względu na organizowanie masowych przewozów osób i towarów. Dla jak najlepszego wykonania usług przewozowych, jakie wynikają z zapotrzebowania jednostek gospodarczych oraz ludności, teren kraju musi być pokryty właściwie rozwiniętą siecią kolejową.

Sieć ta stanowi połączenie poszczególnych linii kolejowych, które są wyposażone w niezbędne urządzenia do prowadzenia ruchu pociągów (posterunki ruchu), wykonywania manewrów oraz odprawy podróżnych i ładunków (punkty handlowo-taryfowe).

Stacje kolejowe mogą być p o ś r e d n i e lub w ę z ł o w e i na nich odbywa się odprawa pasażerów oraz przesyłek. Stacja kolejowa, na której odbywa się przerabianie składów pociągów, tj. rozrządzanie i zestawianie składów wagonów, nazywa się s t a c j ą r o z r z ą d o w ą.

Mimo rozwoju innych środków komunikacyjnych, przewozy wykonywane przez transport kolejowy zwiększają się w miarę rozwoju życia gospodarczego i wymagają szybkiego, sprawnego oraz bezpiecznego przemieszczania pasażerów i ładunków do miejsc przeznaczenia (stacji docelowych). Sprostać tym zadaniom można tylko przez umiejętne stosowanie odpowiednich urządzeń zabezpieczenia ruchu kolejowego.

Zagadnienie zabezpieczenia ruchu kolejowego powstało już z chwilą zbudowania pierwszej kolei. W miarę wzrostu znaczenia kolei, zwiększania zadań przewozowych oraz prędkości pociągów, zabezpieczenie ruchu kolejowego wymagało coraz doskonalszych rozwiązań technicznych. Rozwiązania te nie ograniczały się tylko do zwiększania bezpieczeństwa ruchu kolejowego, ale coraz wyraźniej zmierzały do usprawnienia i przyspieszenia wzrastających nieustannie przewozów ładunków i pasażerów. Bezpieczeństwo ruchu kolejowego zależy bowiem przede wszystkim od odpowiedniego wyposażenia linii i stacji kolejowych w urządzenia zabezpieczenia ruchu kolejowego (zwane w skrócie u r z ą d z e n i a m i z r k).

Istotnym celem stosowania urządzeń zabezpieczenia ruchu kolejowego jest zapewnienie sprawności i bezpieczeństwa ruchu zarówno na stacjach, jak i na liniach kolejowych. O ich sprawności stanowi liczba pociągów

przepuszczanych przez stację i przez linię kolejową oraz liczba jazd manewrowych wykonywanych na stacji. Liczbę pociągów przepuszczanych przez stację w jednostce czasu nazywa się przepustowością stacji, a liczbę pociągów przejeżdżających przez daną linię w jednostce czasu — przelotowością szlaku.

Im bardziej są doskonałe urządzenia zrk, tym skuteczniej zapobiegają one wypadkom spowodowanym wskutek popełniania omyłek i błędów przez personel obsługujący te urządzenia.

Wzrost liczby pociągów i zwiększanie ich prędkości stawało się przyczyną wzrostu wymagań technicznych stawianych urządzeniom zrk. Dawniejsze urządzenia ręczne okazały się niewystarczające w użytkowaniu. Gwarantowały i gwarantują one nadal wymagania bezpieczeństwa, lecz wykazują zbyt niską sprawność, a zatem ograniczają wybitnie przepustowość stacji.

Urządzenia ręczne zaczęto zastępować scentralizowanymi urządzeniami mechanicznymi, zachowując na ogół taki sam stopień bezpieczeństwa, zwiększając jednak około pięciokrotnie sprawność ruchu kolejowego. Rozwój elektrotechniki pozwolił na zastosowanie w kolejnictwie elektrycznych urządzeń zrk, które w sposób doskonalszy zwiększyły zarówno sprawność, jak i bezpieczeństwo ruchu kolejowego.

Centralizacja i automatyzacja urządzeń zrk ma na celu przede wszystkim zwiększenie przepustowości stacji i przelotności szlaków kolejowych oraz względy ekonomiczne, polegające na zmniejszeniu do minimum stanu personelu obsługującego te urządzenia.

Sprawność urządzeń elektrycznych suwakowych jest prawie o połowę wyższa niż urządzeń mechanicznych, natomiast bezpieczeństwo zwiększa się o mniej niż połowę. Zastosowanie elektrycznych urządzeń przekaźnikowych z izolacją torów i rozjazdów zwiększa sprawność około trzykrotnie, a bezpieczeństwo — około dwukrotnie w stosunku do urządzeń mechanicznych. Współcześnie budowane urządzenia zrk cechuje wysoki stopień doskonałości, a wiadomości dotyczące tych urządzeń stanowią obszerny zakres wiedzy technicznej.

Rozwój życia gospodarczego w kraju wymaga wyposażenia stacji i linii kolejowych w nowoczesne urządzenia zrk. Urządzenia te umożliwiają osiągnięcie maksymalnej przepustowości stacji kolejowych i przelotności linii oraz zapewniają należyte bezpieczeństwo ruchu kolejowego przy mniejszych nakładach materiałowych.

Urządzenia zrk służą do stworzenia warunków bezpiecznego prowadzenia ruchu zarówno na stacjach, jak i na szlakach. Ze względu na miejsce stosowania tych urządzeń dzieli się je na urządzenia stacyjne i urządzenia liniowe. Do urządzeń stacyjnych zalicza się urządzenia nastawcze i blokowe stosowane na stacjach i posterunkach ruchu, a do urządzeń liniowych — urządzenia stosowane na szlakach kolejowych.

Do prowadzenia bezpiecznego ruchu na liniach drugorzędnych wystarczają urządzenia ręczne. Na stacjach linii pierwszorzędnych są jeszcze eksploatowane mechaniczne urządzenia zrk. O ich użytkowaniu decyduje techniczny stan tych urządzeń.

Wyposażenie kolei w odpowiednie urządzenia zrk wpływa w sposób decydujący na bezpieczeństwo, sprawność i ekonomikę ruchu kolejowego.

Zwiększenie sprawności pracy stacji uzyskuje się przez: zmniejszenie czasu potrzebnego na porozumiewanie się między posterunkami ruchu, wprowadzenie jak najmniejszej liczby (nawet jednego) okręgów nastawczych na stacji, całkowite lub częściowe zautomatyzowanie procesów związanych z nastawianiem i zwalnianiem przebiegów, szybkie nastawianie zwrotnic i sygnałów, lepsze warunki pracy, usprawnienie sygnalizacji informacyjno-meldunkowej oraz możność obserwowania ruchu pociągów i ruchu manewrowego na świetlnym planie stacji.

Ekonomiczne prowadzenie ruchu kolejowego uzyskuje się nie tylko przez zwiększenie przelotności szlaków i przepustowości stacji, ale także przez przyspieszony obrót wagonów i lokomotyw. Na koszt budowy urządzeń mają wpływ zmniejszone wydatki związane z budynkami nastawni, a na utrzymanie — znacznie zmniejszona liczba personelu obsługującego urządzenia zrk.

Wprowadzenie urządzeń zrk o coraz wyższym stopniu udoskonalenia powoduje rozszerzanie zakresu pracy tych urządzeń, obniżanie wydatków eksploatacyjnych oraz osiąganie wyższego stopnia kultury pracy.

Z przytoczonych względów postęp w rozwoju kolejnictwa i szybko wzrastające potrzeby ruchowo-przewozowe spowodowały konieczność zastępowania ręcznych urządzeń (znajdujących się jeszcze na wielu stacjach) urządzeniami mechanicznymi, a stacje wyposażone w urządzenia mechaniczne — uzupełnienia semaforami świetlnymi lub wprowadzenia urządzeń elektrycznych przekaźnikowych.

Do sprawnego prowadzenia ruchu pociągów oraz pracy manewrowej na stacji służą między innymi dobrze działające urządzenia zrk. Spośród różnych systemów urządzeń zadania te najlepiej spełniają elektryczne urządzenia zrk.

Dla porównania sprawności urządzeń zrk należy porównać czasy potrzebne na przygotowanie przebiegu dla wjazdu pociągu na stację wraz z nastawieniem semafora na sygnał zezwalający na jazdę, które dla poszczególnych rodzajów nastawnic wynoszą:

— mechanicznej	około 1,5 minuty
— elektrycznej suwakowej	około 1,0 minuty
— elektrycznej przekaźnikowej	około 0,5 minuty
— elektrycznej przekaźnikowej przy samoczynnym nastawianiu przebiegu	kilka sekund

W nowoczesnej technice automatyka i telemechanika odgrywają niezmiernie ważną rolę. Automatyka i telemechanika wkroczyły również

w dziedzinę nowoczesnych urządzeń zrk, i to zarówno na stacjach, jak i na liniach kolejowych. Wiele procesów pracy elektrycznych urządzeń zrk odbywa się automatycznie. Do stacyjnych urządzeń zautomatyzowanych w różnym stopniu zaliczyć można elektryczne urządzenia typu suwakowego oraz urządzenia przekaźnikowe z indywidualnym lub przebiegowym nastawianiem zwrotnic i sygnałów. Jeśli stosowano takie urządzenia dawniej, to dla przeprowadzenia pewnego procesu należało wykonać szereg czynności. Obecnie praca człowieka ogranicza się do wykonania pojedynczych elementarnych czynności początkowych, gdyż później proces odbywa się już automatycznie.

W regulowaniu ruchu pociągów na szlaku także można wyodrębnić różne etapy rozwoju. Odbywało się ono początkowo na zasadzie telefonicznego, a następnie telegraficznego porozumiewania się sąsiednich posterunków ruchu, później zaś — na podstawie blokady elektromechanicznej, zwanej blokadą półsamoczynną, i wreszcie za pomocą blokady samoczynnej.

Blokadą półsamoczynną nazywa się urządzenia liniowe służące do prowadzenia ruchu między stacjami; urządzenia te są osługiwane częściowo przez personel, a częściowo samoczynnie.

Blokadą samoczynną określa się taki system regulowania ruchu pociągów na szlaku, przy którym wskazania na semaforach odstępowych zależą od stanu odcinków izolowanych, znajdujących się przed tymi semaforami. Zmiana wskazań na semaforach następuje samoczynnie przez oddziaływanie pociągów na odcinki izolowane.

Blokada samoczynna może być uzupełniona urządzeniami samoczynnego hamowania pociągów (shp) i sygnalizacji kabinowej (sk).

Połączenie tych urządzeń stanowi dzisiaj najbardziej kompletny zespół urządzeń, zapewniający bezpieczne i sprawne prowadzenie ruchu na szlakach.

Wraz z rozwojem myśli technicznej są opracowywane coraz nowsze i coraz doskonalsze urządzenia, które wprowadza się w życie i przekazuje do eksploatacji.

Utrzymanie elektrycznych urządzeń zrk wymaga bardziej wykwalifikowanego personelu. Dla realizacji zadań, jakie ma do spełnienia transport kolejowy, oprócz budowy wysokiej klasy urządzeń zrk zachodzi między innymi konieczność wyszkolenia odpowiednich kadr pracowników w zakresie utrzymania tych urządzeń.

Urządzenia zabezpieczenia ruchu kolejowego służą do nastawiania przebiegów pociągowych i manewrowych oraz do podawania sygnałów personelowi pociągowemu lub manewrowemu.

Przebiegi pociągowe i manewrowe są podyktowane warunkami wynikającymi z treści tablicy zależności urządzeń zrk, ustalonych za pomocą przyjętych oznaczeń.

Przebiegiem pociągowym lub drogą przebiegu pociągu nazywa się osygnalizowany semaforem tor kolejowy ze zwrotnicami, przez które przejeżdża pociąg, drogę ochronną oraz inne urządzenia i zwrotnice ochronne, mające na celu ochronę pociągu poruszającego się po drodze przebiegu.

Przebiegiem manewrowym lub drogą przebiegu manewrującego taboru nazywa się osygnalizowany tarczą manewrową lub zaporową tor kolejowy wraz ze zwrotnicami, po których przejeżdża manewrujący tabor.

W miarę potrzeby w przebiegach manewrowych są stosowane drogi ochronne i urządzenia ochronne, podobnie jak w przebiegach pociągowych.

Drogę ochronną stanowi odcinek toru albo tor ze zwrotnicami znajdującymi się za semaforem lub tarczą sygnałową ustawioną na przedłużeniu drogi przebiegu. Droga ochronna zapobiega powstawaniu wypadków, jakie mogłyby się zdarzyć w razie przejechania pociągu lub manewrującego taboru poza semafor bądź tarczę sygnałową, jeśli wskazują one sygnał zabraniający jazdy albo manewru. Długość drogi ochronnej określają przepisy.

Urządzenia ochronne stanowią zwrotnice, wykolejnice, żeberka ochronne, semafory, tarcze sygnałowe i inne urządzenia. Zadaniem urządzeń ochronnych jest zabezpieczenie każdorazowo drogi przebiegu i drogi ochronnej przed wjechaniem na nie innego taboru.

Do podawania sygnałów optycznych drużynom pociągowym za pomocą urządzenia zrk służą: semafory, tarcze sygnałowe, wskaźniki i inne przyrządy ustawione obok torów.

2. Zasady tworzenia zależności w urządzeniach zrk

Urządzenia zabezpieczenia ruchu kolejowego służą do nastawiania przebiegów zarówno dla pociągów, jak i dla taboru manewrującego. Za pomocą tych urządzeń są również dawane sygnały na urządzeniach sygnalizacyjnych.

Do takich urządzeń jest zaliczona dźwignia nastawcza sygnałowa. Przekładanie dźwigni z jednego położenia w drugie powoduje — poza nastawieniem na semaforze sygnału zezwalającego — przesuwanie poprzeczek zależności i suwaków sygnałowych w skrzyni zależności, które wprowadzają uzależnienia między sygnałami i takimi urządzeniami, jak zwrotnice, wykolejnice i rygle.

Zespół warunków i urządzeń stwarzających wzajemne ich uzależnienie jest podany w tablicy zależności urządzeń zrk za pomocą ustalonych oznaczeń.

Tarcze sygnalizacyjne należące do urządzeń ochronnych nie zatrzymują poruszającego się taboru, lecz sygnalizują konieczność jego zatrzy-

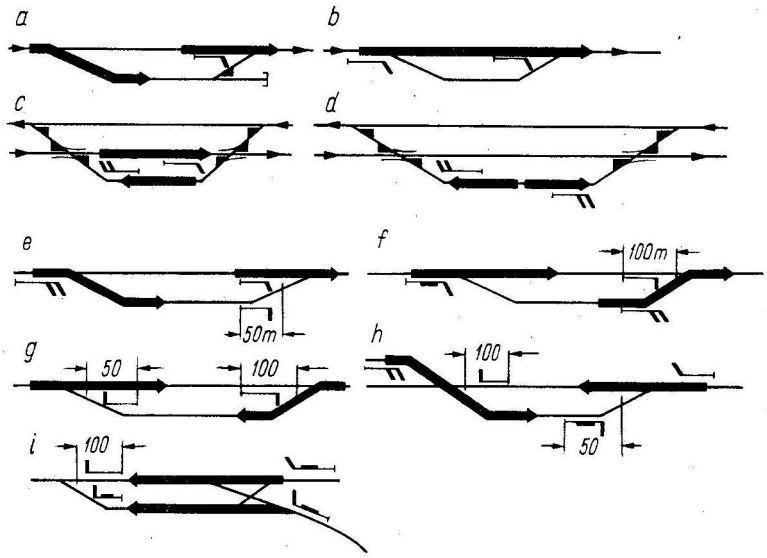
mania się. Z tego względu wskazania ich odnoszą się praktycznie tylko do pojazdów z obsługą.

Układy torów i inne urządzenia na stacjach dopuszczają jednoczesne odbywanie się przebiegów lub też powodują ich wzajemne wykluczenie. Stąd też odróżnia się na stacjach przebiegi niesprzeczne i sprzeczne.

Przebiegami niesprzecznymi mogącymi odbywać się jednocześnie są następujące przebiegi pociągowe:

— oddzielone od siebie zwrotnicami ochronnymi (rys. 1*a*);

— przejazd przez stację bez zatrzymania po wyznaczonych torach głównych (rys. 1*b*);



Rys. 1. Przebiegi niesprzeczne

a — przebiegi oddzielone zwrotnicą ochronną, *b* — wjazdy i wyjazdy po torze głównym zasadniczym dla przejeżdżania pociągów przez stację bez zatrzymania, *c* — wyjazdy w przeciwnych kierunkach z sąsiednich torów, *d* — wyjazdy w przeciwnych kierunkach z jednego toru, *e* — wjazd na tor główny dodatkowy i wyjazd z toru głównego zasadniczego, *f* — wjazd na tor główny zasadniczy i wyjazd z toru głównego dodatkowego, *g* — wjazdy z przeciwnych kierunków na sąsiednie tory, *h* — wjazdy z kierunków przecinających się, *i* — wjazdy z kierunków łączących się

— dwa przebiegi z dwóch sąsiednich torów w przeciwnych kierunkach (rys. 1*c*);

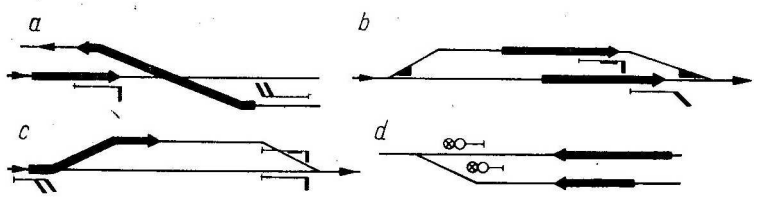
— dwa przebiegi z jednego toru w przeciwnych kierunkach (rys. 1*d*).

Przebiegi pozornie sprzeczne mogą być uznane za niesprzeczne, jeżeli zostaną spełnione następujące wymagania:

— semafor, przed którym ma się zatrzymać pociąg, będzie ustawiony w przewidzianej odległości przed miejscem niebezpiecznym; odległość ta za semaforem wyjazdowym lub drogowskazowym wynosi 100 m dla pociągów wjeżdżających na sygnał zezwalający na jazdę ze zmniejszoną prędkością (rys. 1 *e*, *f*, *g*, *h*, *i*);

— semafor, przed którym ma się zatrzymać pociąg, jest poprzedzony semaforem z tarczą ostrzegawczą przy nim ustawioną;
— jadący pociąg porusza się po terenie pochyłym (na wzniesieniu bądź na spadku) nie większym niż 2,5‰ lub po równi.

Jako przebiegi sprzeczne nie mogące odbywać się jednocześnie są uważane następujące przebiegi:
— dwa przebiegi mające wspólny odcinek lub wspólny punkt przecinających się przebiegów (rys. 2*a* i *b*);
— wjazd pociągu na tor główny dodatkowy nie przeznaczony do przepuszczania pociągów bez zatrzymania i wyjazd pociągu z tego toru (rys. 2*c*).



Rys. 2. Przebiegi sprzeczne
a — drogi przebiegów przecinają się w jednym punkcie, *b* — wspólny odcinek toru, *c* — wjazd i wyjazd z toru nie przeznaczonego do przebiegów bez zatrzymania, *d* — manewry na wspólny tor

Sprzeczne przebiegi manewrowe dotyczą tylko jednej głowicy stacyjnej. Jako sprzeczne przebiegi manewrowe należy uważać takie przebiegi, które mają wspólny odcinek toru lub przecinają się (rys. 2*d*).

3. Podział funkcjonalny urządzeń zrk

Pod względem funkcjonalnym urządzenia zrk dzielą się na:
stacyjne
— urządzenia nastawcze ręczne,
— urządzenia nastawcze mechaniczne,
— urządzenia nastawcze elektryczne,
liniowe
— blokady liniowej,
— samoczynnego hamowania,
— zdalnego sterowania,
— na przejazdach.

Nastawianie przebiegów może odbywać się ręcznie na miejscu lub w sposób scentralizowany za pomocą urządzeń mechanicznych albo elektrycznych. Obsługa urządzeń mechanicznych i elektrycznych odbywa się z posterunków nastawczych znajdujących się na stacjach. Posterunkami takimi są budynki, najczęściej piętrowe, noszące nazwę nastawni.

Nastawnie służą więc do nastawiania przebiegów i dzielą się na nastawnie pociągowe i nastawnie manewrowe.

Nastawnie pociągowe obsługują przebiegi pociągowe i manewrowe, nastawnie manewrowe — tylko przebiegi manewrowe.

Nastawnie pociągowe, z których kieruje się ruchem pociągów, są nazywane nastawniami dysponującymi. W nastawni dysponującej znajduje się dyżurny ruchu. Nastawnie pociągowe wykonujące czynności prowadzenia ruchu pociągów na podstawie poleceń dyżurnego ruchu i uzależnione od nastawni dyspononującej są nazywane nastawniami wykonawczymi.

Teren stacyjny, na którym urządzenia zrk są obsługiwane z jednej nastawni, jest nazywany okręgiem nastawczym.

Nastawnie krańcowe znajdują się na krańcach stacji i służą do nastawiania semaforów wjazdowych i wyjazdowych na przyległy szlak.

SYGNALIZACJA KOLEJOWA

1. Zasady sygnalizacji

Sprawną organizację i bezpieczne prowadzenie ruchu pociągów oraz pracy manewrowej zapewniają sygnały kolejowe. Sygnałem nazywa się umowny znak lub zespół znaków, podawanych przez personel ruchu dla drużyn pociągowych lub manewrowych. Każdy sygnał zgodnie z Przepisami sygnalizacji na Polskich Kolejach Państwowych (E1) powinien być traktowany jako rozkaz wymagający bezwzględnego wykonania.

Sygnały dzielą się na wzrokowe (optyczne) i słuchowe (akustyczne). Sygnały wzrokowe dzielą się na dzienne, nocne i dobowe.

Sygnały wzrokowe sygnalizują światłem, kształtem, położeniem oraz liczbą przyrządów sygnałowych. Sygnały dzienne są przekazywane za pomocą ramion semaforów, dysków tarcz sygnałowych itp. Sygnały nocne są podawane latarniami sygnałowymi o ustalonych kolorach świateł.

Na PKP jest stosowana sygnalizacja kształtowa (mechaniczna) i świetlna (elektryczna).

2. Sygnalizatory kształtowe

a. Rodzaje sygnalizatorów

Jako urządzenia stałe do podawania sygnałów są stosowane semafory, tarcze sygnałowe i wskaźniki.

Semafory i tarcze kształtowe sygnalizują w dzień ustalonym położeniem ramienia semafora lub dysku tarczy, natomiast w nocy sygnały są podawane kolorami świateł w różnym ich układzie. Sygnalizacja świetlna jest obecnie coraz szerzej stosowana.

Semafory i tarcze świetlne sygnalizują za pomocą kolorów świateł zarówno w dzień, jak i w nocy.

Dla ułatwienia obserwacji sygnałów liczba świateł jednocześnie sygnalizujących na semaforze nie powinna przekraczać trzech. Semafor kształtowy sygnalizujący dwoma ramionami oraz semafor kształtowy albo świetlny sygnalizujący dwoma lub więcej światłami jednocześnie nakazuje jazdę ze zmniejszoną prędkością.

Semafor kształtowy (ramienny — rys. 3 *) podaje trzy zasadnicze sygnały: „Stój" — Sr1, „Wolna droga" — Sr2 oraz „Wolna droga ze zmniejszoną prędkością" — Sr3.

Tarcza ostrzegawcza kształtowa dwustawna, odnosząca się zwykle do odpowiedniego semafora (rys. 4 *), może sygnalizować w następujący sposób: tarcza odnosząca się do semafora wskazującego sygnał „Stój" — Od1 sygnalizuje dyskiem pomarańczowym z czarnym pierścieniem i białą obwódką w położeniu pionowym, a w nocy — dodatkowo światłem pomarańczowym; odnosząca się zaś do semafora wskazującego sygnał „Wolna droga" — Od2 sygnalizuje dyskiem zajmującym położenie poziome, a w nocy — dodatkowo światłem zielonym.

Tarcza ostrzegawcza kształtowa trzystawna odnosząca się do semafora wskazującego sygnał „Stój" podaje sygnał Ot1; pomarańczowy dysk znajduje się wówczas w położeniu pionowym, a biała strzała z czerwoną obwódką jest skierowana w dół, w nocy zaś świeci dodatkowo światło pomarańczowe. Gdy semafor sygnalizuje „Wolna droga", wówczas tarcza wskazuje sygnał Ot2; dysk tarczy znajduje się w położeniu poziomym, a strzała jest skierowana w dół; w nocy świeci dodatkowo światło zielone. W odniesieniu do semafora wskazującego sygnał „Wolna droga ze zmniejszoną prędkością" tarcza podaje sygnał Ot3, a więc pionowym położeniem dysku przy strzale skierowanej ukośnie pod kątem $\pi/4$ rad w prawo w dół; w nocy dodatkowo świeci pomarańczowe światło, a pod nim w jednym pionie — światło zielone.

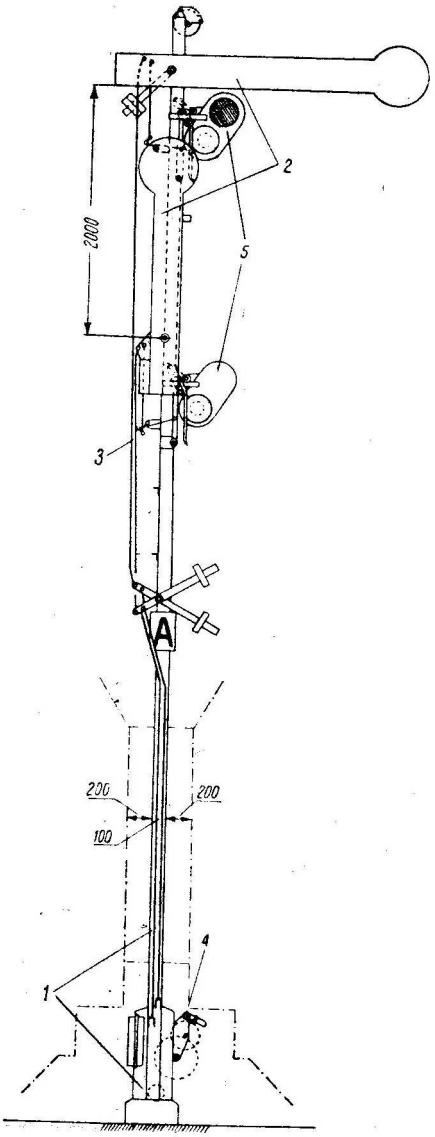
Tarcze manewrowe ruchome (rys. 5*) sygnalizują przetaczanie zabronione sygnałem M1, a więc kwadratowym dyskiem niebieskim z białą obwódką, przy czym dysk jest ustawiony przekątną pionowo, a w nocy świeci dodatkowo światło niebieskie. Gdy przetaczanie jest dozwolone — sygnał M2, tarcza sygnalizuje dyskiem ustawionym w położeniu poziomym, a w nocy świeci dodatkowo światło matowobiałe.

Tarcze zaporowe kształtowe (rys. 5) podają sygnały zamknięcia toru na stacji dla przebiegów pociągowych, jak również manewrowych. Sygnalizując „Stój, tor jest zamknięty" sygnałem Z1, tarcza zaporowa ukazuje na okrągłym białym dysku — umieszczonym w kwadratowej latarni — poziomą, czarną kresę. Przy sygnalizowaniu „Zamknięcie toru uchylone" sygnałem Z2, czarna kresa ustawia się pod kątem $\pi/4$ rad w prawo do góry.

Tarcze rozrządowe kształtowe (rys. 5) służą do sygnalizowania przy spychaniu taboru z górki rozrządowej. Gdy „Pchanie jest zabronione" (sygnał Rt1), wówczas ukazuje się białe ramię z czarną obwódką ustawione poziomo na tle tarczy rozrządowej stanowiącej okrągły, czarny dysk z białą obwódką. W nocy ramię jest oświetlone. Przy sygnalizowaniu „Pchać powoli" (sygnał Rt2) białe ramię ustawia się pod kątem

---

* Rysunki kolorowe znajdują się w oddzielnym załączniku na końcu podręcznika.



Rys. 6. Semafor kształtowy
1 — słup z podstawą, *2* — ramiona, *3* — pręty napędne, *4* — wciąg latarniowy, *5* — przesłony latarniowe

π/4 rad ukośnie w prawo do góry. W nocy ramię to jest oświetlone. W razie sygnalizowania „Pchać z umiarkowaną prędkością" (sygnał Rt3) ramię ustawia się pionowo i jest w nocy oświetlone.

W miarę potrzeby są stosowane na semaforach sygnały zastępcze Sz, sygnalizujące matowobiałym światłem migającym, umieszczonym na słupie semafora pod światłem czerwonym (rys. 3*d*). Sygnały zastępcze Sz mogą być stosowane również jako odrębny sygnał umieszczony na oddzielnym słupie lub fundamencie oraz na tarczach zaporowych.

b. Podział i budowa sygnalizatorów kształtowych

Do sygnalizatorów stałych zalicza się semafory, tarcze ostrzegawcze, tarcze manewrowe i tarcze zaporowe. Bez względu na to, czy zwrotnice są nastawiane ręcznie czy też w sposób scentralizowany, nastawianie sygnałów odbywa się zazwyczaj w sposób scentralizowany z nastawni. W wyjątkowych przypadkach stosuje się ręczne nastawianie sygnałów na semaforach wyjazdowych. Jako nieruchome mogą być stosowane tarcze ostrzegawcze na liniach znaczenia miejscowego.

c. Semafory kształtowe

Semafory mogą być jednoramienne lub dwuramienne (rys. 6). Każdy semafor ma następujące główne części: słup, podstawę, ramiona, przesłony, wciąg latarniowy, pręty napędne, dźwignie wyrównawcze i napęd sygnałowy.

Stosowane są dwie wysokości słupów semaforowych: 8 m dla semaforów wyjazdowych i 10 m dla semaforów wjazdowych. Inne wysokości stosuje się w wyjątkowych przypadkach. Wysokość słupa jest mierzona od stopy do osi górnego ramienia. W rzeczywistości słup jest dłuższy o 0,4 m, co umożliwia umieszczenie na nim krążka wciągu latarniowego i przerzucenia przezeń linki.

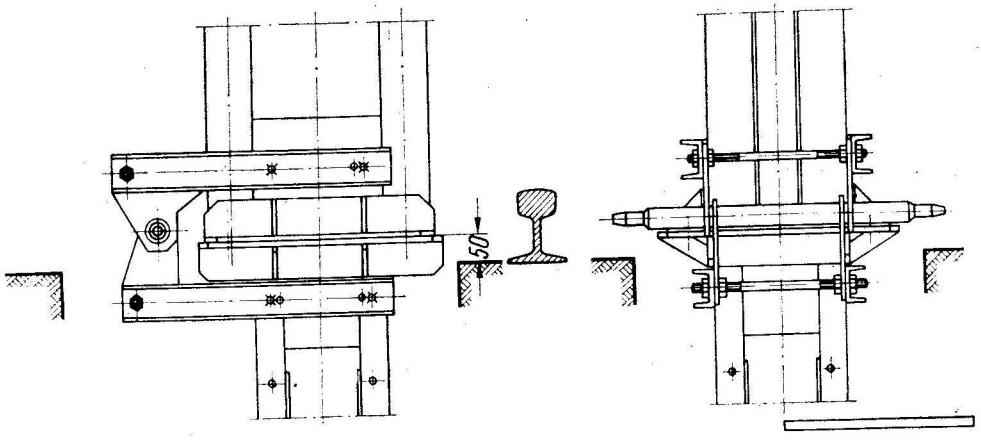
Zdarza się, że semafory bywają umieszczone na pomostach nad torami. Długość słupa jest wówczas zależna od miejscowych warunków.

Słupy mogą być kratowe (szerokie) i wąskie. Przekrój słupów kratowych u samej góry jest kwadratowy o boku 180 mm, a u podstawy — zależnie od wysokości masztu — o boku od 244 do 324 mm. Słupy wąskie mają przekrój prostokątny, którego szerokość w płaszczyźnie prostopadłej do osi toru wynosi 100 mm.

Widoczność sygnałów na semaforach wjazdowych powinna wynosić 400 m na liniach pierwszorzędnych, 300 m na liniach drugorzędnych i co najmniej 100 m na liniach znaczenia miejscowego.

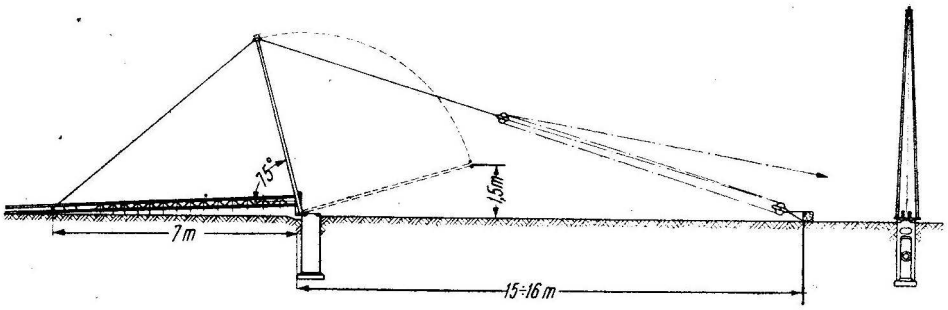
Widoczność sygnałów na semaforach odstępowych, drogowskazowych i wyjazdowych, ustawionych przy torach głównych zasadniczych, powinna wynosić co najmniej 200 m.

Podstawa służy do ustawiania na niej słupa semaforowego. Przy ustawianiu słupa lub przy jego obalaniu używa się zawiasowego urządzenia, stosowanego zarówno do semaforów kratowych, jak i wąskich (rys. 7).



Rys. 7. Urządzenia zawiasowe do ustawiania słupa semafora na podstawie

Do podnoszenia lub opuszczania słupa służy wspornik rurowy w kształcie litery A, umocowanej na osi urządzenia zawiasowego. Wielokrążek przymocowuje się do belki wsuniętej pod szyny sąsiedniego toru (rys. 8).



Rys. 8. Ustawianie słupa semafora za pomocą wspornika rurowego w kształcie litery A i wielokrążka.

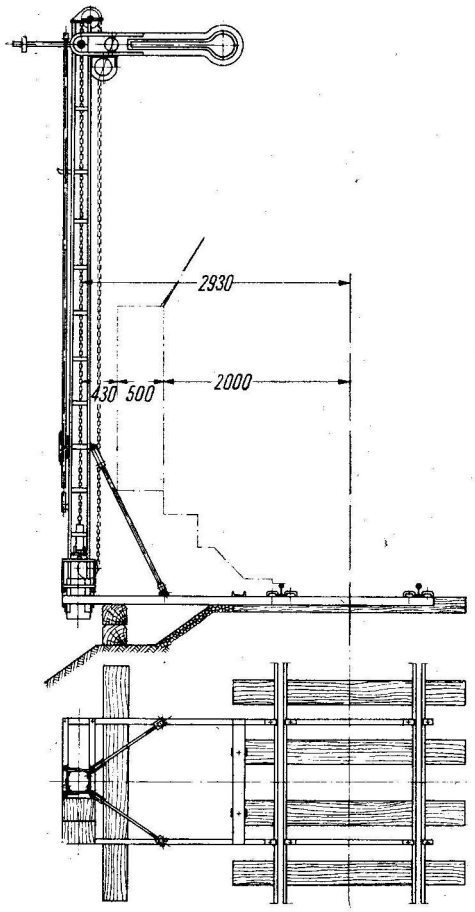
Słupy semaforów maluje się olejną farbą szarą. Przednią ścianę słupa, począwszy od 3 m wzwyż i do osi górnego ramienia, maluje się na przemian pasami koloru białego i czerwonego długości 1 m każdy. Pierwszy pas od góry jest czerwony. Zamiast malowania stosuje się czasem blachy emaliowane czerwone i białe na przemian, długości 1 m.

W razie zniszczenia semafora, w czasie przebudowy lub robót torowych oraz w innych przypadkach może zachodzić potrzeba zastosowania semafora pomocniczego (rys. 9) lub tarczy zatrzymania Dl. Jest to w zasadzie semafor jednoramienny i przez odpowiednie umocowanie może być umieszczony po lewej stronie toru. Nastawiania tego semafora dokonuje się za pomocą urządzenia do ręcznego nastawiania (rys. 119).

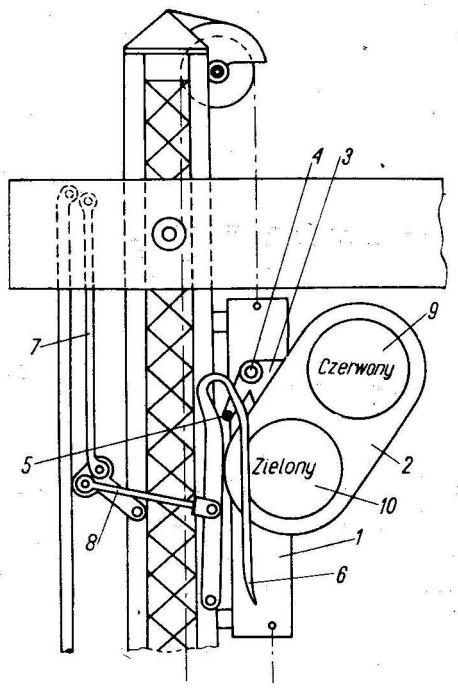
Ramiona semaforów służą do podawania sygnałów dziennych. Ramiona semaforów są zwykle malowane lub emaliowane, przy czym dla semafora ustawionego na jasnym tle mają obwódkę czerwoną i wnętrze białe, natomiast przy ustawianiu na ciemnym tle — obwódkę białą i środek czerwony. Od strony tylnej ramiona semafora są koloru białego z czarną obwódką lub koloru czarnego z białą obwódką.

Ramiona są przymocowane do piast staliwnych, które stanowią jednocześnie przeciwciężar. Górne ramię ma 1800 mm długości, a dolne — 1500 mm, mierząc od osi obrotu. Osie ramion są osadzone w odpowiednich łożyskach umieszczonych na słupie. Dla zapobieżenia zaczepianiu ramion o siebie dolne ramię osadza się na osi w większej odległości od słupa niż ramię górne. Aby nie dopuścić do zaczepiania drugiego ramienia o inne części, zwłaszcza przy wyrobionych osiach i łożyskach podczas wiatru, ramię to ma specjalną opórkę, umocowaną na słupie semafora.

Przesłony latarniowe poruszają się wzdłuż słupa za pomocą sanek. W górnym położeniu przesłony latarniowe łączą się mechanicznie z ramionami semafora za pomocą urządzeń sterujących. W dzień, po zdjęciu latarń, należy utrzymywać przesłony na wysokości 3/4 długości słupa, aby nie przeszkadzały poruszaniu się ramion. Przesłony nie mogą być pozostawione w dolnym położeniu, gdyż mogą ulec zniszczeniu.



Rys. 9. Semafor pomocniczy



Rys. 10. Przesłony latarniowe górnego ramienia semafora

Na rysunku 10 są pokazane przesłony latarniowe górnego ramienia. Sanki *1* tych przesłon mają wieszaki, na których są zawieszane latarnie semaforowe. Latarnie są obejmowane z obu stron przez przesłony latarniowe *2*, przymocowane do dźwigni kątowej *3*, która jest osadzona na osi *4*. Dźwignie kątowe mają po dwa nadlewy, które przez dojście do opórki ograniczają ruch przesłon. Rolka *5* dźwigni kątowej porusza się w prowadnicy dźwigni hakowej *6*, osadzonej wahadłowo na słupie semafora.

Ruch ramion przenosi się za pośrednictwem pręta napędnego *7* i łącznika *8* na dźwignię hakową, a przez nią na przesłony. W przesłonie przedniej górnego ramienia umieszcza się jako górne szkło czerwone *9*, a jako dolne — szkło zielone lub pomarańczowe *10*. W przesłonie przedniej dolnego ramienia jako dolne umieszcza się szkło pomarańczowe, natomiast górne jest zasłonięte blachą. W tylnej przesłonie górnego ramienia matowobiałe szkło kontrolne jest umieszczone naprzeciw szkła czerwonego o średnicy 126 mm, a przesłona dolnego ramienia ma tylne szkło kontrolne o średnicy 78 mm.

Tylne przesłony latarniowe obu ramion są zaopatrzone w przeciwciężarki, których zadaniem jest łagodzenie wstrząsów w czasie nastawiania sygnałów na semaforze.

Osie *4* dźwigni kątowych mają bezpieczniki, które umożliwiają przechylenie się przesłon tylko wówczas, gdy znajdują się one we właściwym górnym położeniu, w którym bezpiecznik zmieści się w wycięciu szyny ślizgowej. Bezpieczniki górnego i dolnego ramienia są wzajemnie przesunięte, tak że jeden z nich nie może się znaleźć w wycięciu przeznaczonym dla drugiego. Bezpieczniki nie dopuszczają więc do ukazania się fałszywego sygnału i zapobiegają gwałtownemu opadnięciu przesłon latarniowych. Gdy przesłony nie są na swoim miejscu, wówczas może na semaforze świecić się tylko światło czerwone. Niedokładność ustawiania się przesłon należy usuwać przez skrócenie lub wydłużenie pręta napędnego 7.

Wciąg latarniowy umożliwia wciąganie przesłon z latarniami. Wciąg ten jest uruchamiany za pomocą windy linkowej, poruszającej go po szynie ślizgowej.

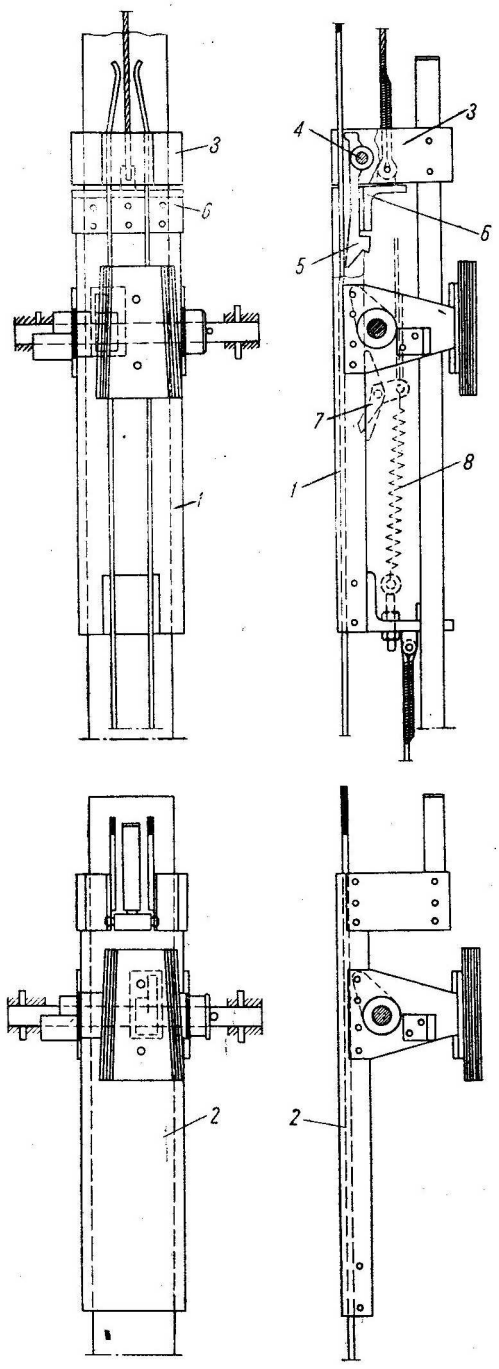
Na rysunku 11 jest pokazany mechanizm wciągu latarniowego, w którym do górnych sanek *1* mocuje się linki windy. Dolne sanki *2* uruchamiane są za pomocą sanek górnych. Dla zrównoważenia masy sanek stosuje się wewnątrz słupa przeciwciężar, do którego obu końców jest dołączona linka wciągu latarniowego. W linkę tę wmontowane są śruby regulacyjne, za pomocą których reguluje się długość linki. Do górnych sanek wciągu latarniowego jest przyłączona linka przechodząca przez krążek umieszczony na szczycie słupa.

Odległość między osiami ramion oraz między przesłonami wynosi 2 m, dlatego więc przesłony nie mogą być ze sobą sztywno połączone, gdyż utrudniałoby to zdejmowanie latarń z górnych sanek. Dla umożliwienia tego zastosowano urządzenie sprzęgające.

Urządzenie sprzęgające składa się z ramki *3* (rys. 11), w której jest umieszczona zapadka *5* na osi *4*. Zapadka ślizga się zwykle po szynie ślizgowej i zazębia o kątownik *6* przymocowany do sanek *1* górnego ramienia, sprzęgając z nim ramkę. Ramka *3* jest połączona z sankami dolnymi *2*, a sanki górne i dolne są ze sobą sztywno sprzęgnięte. Gdy sanki górne zostaną opuszczone do wysokości około 3 m, zpadka *5* natrafia na wycięcie w szynie ślizgowej (rys. 12). Nakładka pod wycięciem zatrzyma zapadkę, a z nią ramkę sprzęgającą, i spowoduje wyłączenie sprzęgnięcia z górnymi sankami. Dalsze obracanie korbą windy spowoduje całkowite opuszczenie sanek.

Semafory jednoramienne nie mają urządzenia sprzęgającego, ponieważ mają tylko sanki górne.

Winda wciągu latarniowego (rys. 13) jest przymocowana do słupa w dolnej jego części w taki sposób, że oś korby znajduje się na wysokości około 0,8 m od podstawy słupa. Przełożenie przekładni zębatej



Rys. 11. Wciąg latarniowy
1 — górne sanki, *2* — dolne sanki, *3* — ramka sprzęgająca, *4* — oś zapadki, *5* — zapadka, *6* — kątownik, *7* — dźwigienka zapadkowa, *8* — sprężyna

windy wynosi 1 : 4. Korby powinny mieć rękojeść umocowaną przegubowo przy semaforach ustawionych na międzytorzu.

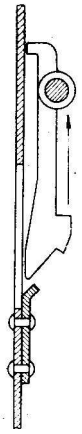
Do utrzymania wciągu latarniowego w każdym dowolnym położeniu służy koło z zapadką.

Pręty napędne oraz dźwignie wyrównawcze służą do połączenia napędu z ramionami semafora. Pręty napędne są wykonane z rur gazowych ⌀ 20 mm. Przy prętach napędnych stosuje się prowadniki wykonane z płaskowników, których zadaniem jest niedopuszczenie do wyginania się prętów. Krótsze pręty wymagają co najmniej jednego prowadnika, dłuższe mogą mieć do trzech. Pręty napędne górnego ramienia wymagają zastosowania dźwigni wyrównawczej jednoramiennej, nie zmieniającej kierunku ruchu (rys. 14*a*), a pręty dolnego ramienia — dźwigni wyrównawczej dwuramiennej, zmieniającej kierunek ruchu (rys. 14*b*). Na dźwigniach wyrównawczych osadza się ciężarki wyrównawcze do wyważania ramion semaforów (rys. 14).

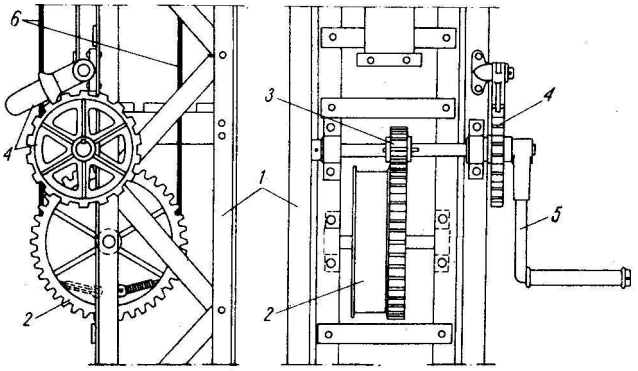
Końcówki prętów napędnych łączące się z dźwigniami wyrównawczymi mają sworznie zabezpieczone pierścieniem i zawleczką. Inne połączenia prętów do 3 m wysokości od główki szyny powinny być zabezpieczone nitami.

Wyważania ramion semaforów dokonuje się w celu zapewnienia lekkiego poruszania się ramion i prawidło-

wego działania semafora, zwłaszcza przy zerwaniu pędni. Wyważanie ramion powinno być wykonywane po ustawieniu nowego semafora, po każdorazowym naruszeniu pierwotnego stanu oraz po dostrzeżeniu nieprawidłowego działania semafora. Przystępując do wyważania ramion semafora należy opuścić do dołu sanki latarniowe.

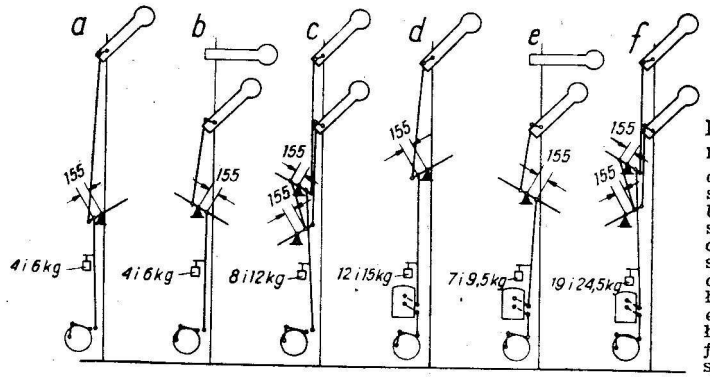


Rys. 12. Zapadka przy wycięciu w szynie ślizgowej



Rys. 13. Winda wciągu latarniowego
1 — słup semafora, *2* — bęben linkowy z kołem zębatym, *3* — małe koło zębate, *4* — koło z zapadką, *5* — korba, *6* — linka

Wyważanie polega na zawieszaniu na pręcie napędnym ciężarków o masach podanych na rysunku 14 i przesuwaniu ich na dźwigniach wyrównawczych aż do uzyskania prawidłowego działania semafora.



Rys. 14. Wyważanie ramion semaforów
a — górne ramię bez sprzęgła sygnałowego,
b — dolne ramię bez sprzęgła sygnałowego
c — sprzężone ramiona bez sprzęgła sygnałowego
d — górne ramię ze sprzęgłem sygnałowym
e — dolne ramię ze sprzęgłem sygnałowym,
f — sprzężone ramiona ze sprzęgłem sygnałowym

Przy wyważaniu należy zwracać uwagę, czy:

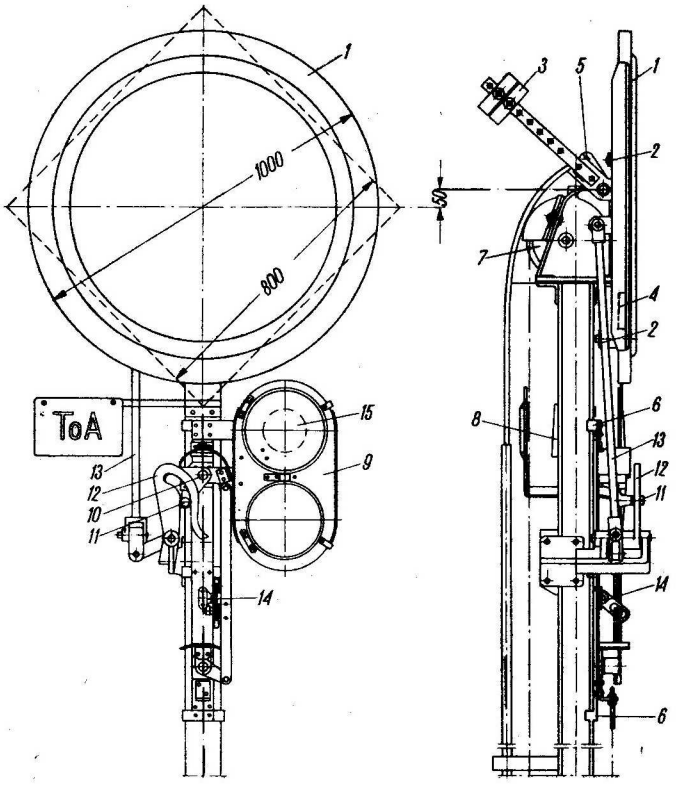
— po swobodnym puszczeniu pręta napędnego i przy mniejszym ciężarku ramię semafora pewnie powraca do położenia zasadniczego;
— przy większym ciężarku ramię semafora pozostaje w położeniu wskazującym sygnał zezwalający;
— bez ciężarków, gdy semafor wskazuje sygnał „Stój", wyjęcie jakiegokolwiek sworznia łączącego nie powoduje nastawienia sygnału zezwalającego.

d. Tarcze sygnałowe kształtowe

Tarcze ostrzegawcze kształtowe informują drużyny pociągowe o wskazaniach na semaforze, do którego zbliża się pociąg. Tarcze ostrzegawcze ustawia się przed semaforem w odległości drogi hamowania, wynoszącej od 500 do 1000 m, a ich widoczność wynosi co najmniej 200 m.

Tarcze ostrzegawcze kształtowe ruchome mogą być dwustawne lub trzystawne. Tarcze dwustawne są stosowane na liniach drugorzędnych, a na liniach pierwszorzędnych — przed semaforami jednoramiennymi. Tarcze trzystawne są stosowane na liniach pierwszorzędnych przed semaforami dwuramiennymi. Przy kształtowych semaforach wjazdowych lub drogowskazowych ustawia się również kształtowe tarcze ostrzegawcze odnoszące się do odpowiednich semaforów drogowskazowych bądź wyjazdowych.

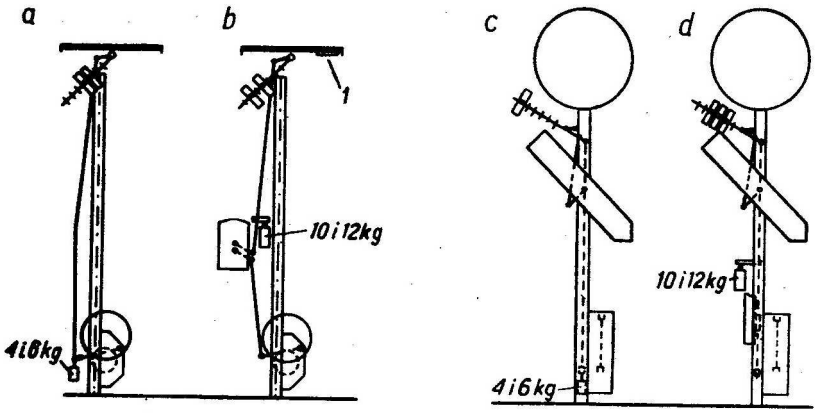
Tarcza ostrzegawcza dwustawna ma dysk o średnicy 1000 mm. Dysk ten jest pokryty farbą lub emalią koloru pomarańczowego z czarnym pierścieniem i białą obwódką (rys. 15). Dysk wykonuje ruchy obrotowe dookoła osi poziomej z położenia pionowego do poziomego. Oś obrotu dysku znajduje się o 50 mm powyżej środka ciężkości i dlatego dysk dąży zawsze do zajęcia położenia pionowego. Dla zmniej-



Rys. 15. Górna część tarczy ostrzegawczej dwustawnej
1 — dysk tarczy,
2 — zderzaki sprężynowe,
3 — przeciwciężar,
4 — dodatkowa płyta przeciwciężaru,
5 — uchwyt napędny,
6 — sanki wciągu latarniowego,
7 — krążek zwrotny,
8 — wieszak latarniowy,
9 — przesłona latarniowa,
10 — dźwignia kątowa,
11 — rolka dźwigni kątowej,
12 — dźwignia hakowa,
13 — pręt napędny przesłon latarniowych,
14 — bezpiecznik,
15 — światło kontrolne matowobiałe

szenia oporów podczas nastawiania tarczy wyposaża się dysk w przeciwciężar, który jest osadzony na ramieniu ustawionym pod kątem $\pi/4$ rad. Pręt napędny tarczy łączy napęd z uchwytem dysku.

Wyważanie dysku tarczy ostrzegawczej przeprowadza się podobnie jak wyważanie ramion semafora. Wyważanie dysku tarczy (rys. 16) ostrzegawczej bez elektrycznego sprzęgła sygnałowego wymaga ciężarków o masie 4 i 6 kg, a ze sprzęgłem sygnałowym — ciężarków o masie 10 i 12 kg. Winda tarczy ostrzegawczej ma bęben nieco węższy niż winda semafora ze względu na niższy słup tarczy, a więc krótszą linkę.

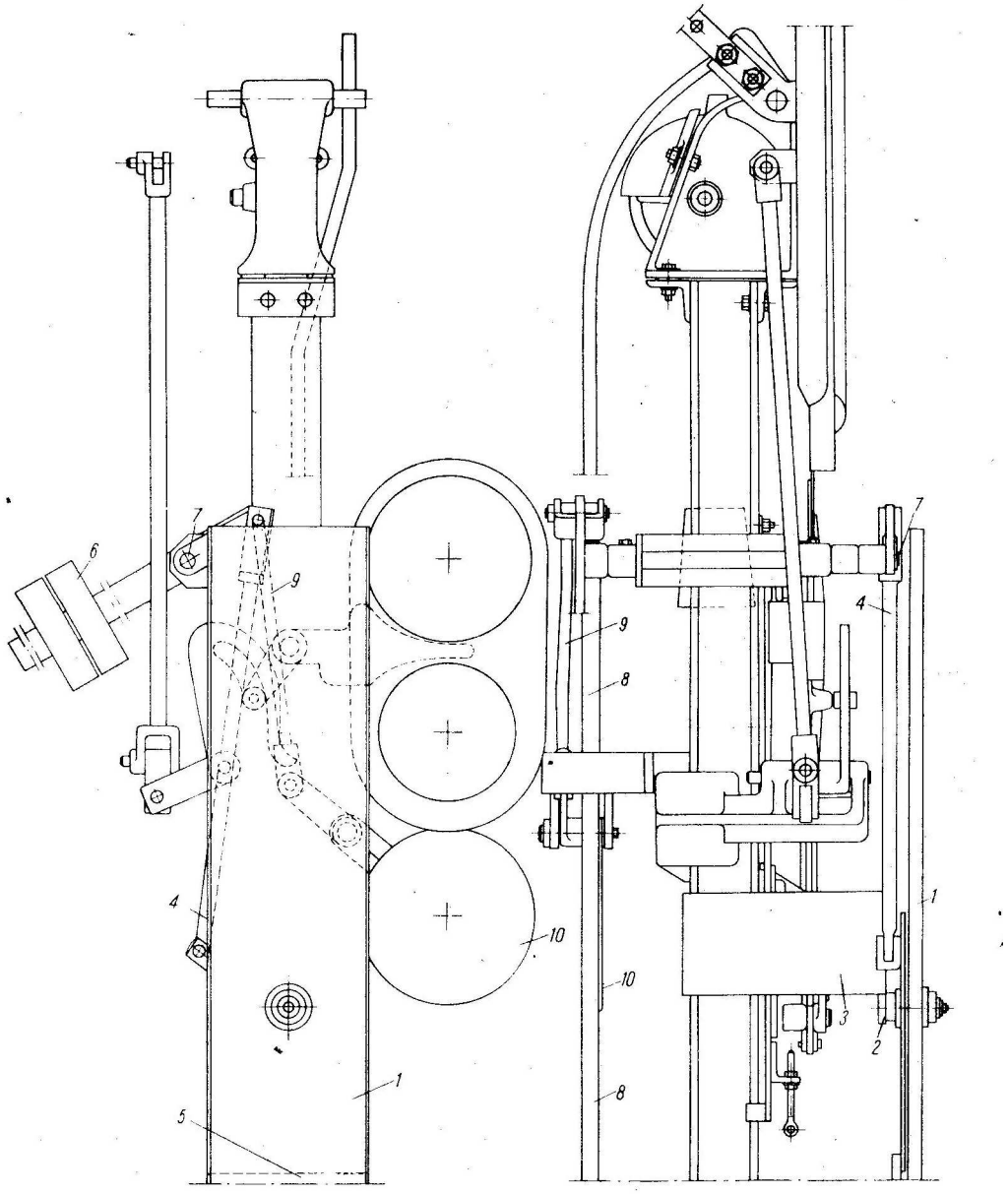


Rys. 16. Wyważenie tarczy ostrzegawczej dwustawnej i trzystawnej
a — dysku bez sprzęgła sygnałowego, *b* — dysku ze sprzęgłem sygnałowym, *c* — strzały bez sprzęgła sygnałowego, *d* — strzały ze sprzęgłem sygnałowym

Tarcza ostrzegawcza trzystawna oprócz dysku ma jeszsze strzałę długości 1410 mm, koloru białego z czerwoną obwódką. W położeniu zasadniczym strzała ta jest skierowana w dół, a gdy tarcza wskazuje, że semafor podaje sygnał zezwalający na jazdę ze zmniejszoną prędkością, wówczas strzała wychyla się pod kątem $\pi/4$ rad w dół na prawo. W porze nocnej tarcza ta ma jeszcze dodatkowe, trzecie wskazanie, w porównaniu ze wskazaniami tarczy dwustawnej, a mianowicie światło pomarańczowe, a pod nim zielone.

Na rysunku 17 pokazano górną część tarczy ostrzegawczej trzystawnej. Dysk tarczy, wciąg latarniowy oraz przednie przesłony są takie same, jak w tarczy ostrzegawczej dwustawnej.

Strzała tarczy jest przymocowana śrubami do płyty obracającej się na osi, przytwierdzonej do pałąka osadzonego na tylnej krawędzi słupa. W ten sposób umożliwia się swobodne poruszanie sanek wciągu latarniowego po przedniej krawędzi słupa. Na płycie i pałąku znajdują się zderzaki, które ograniczają ruchy strzały. Uchwyt przymocowany do płyty ma dołączony łącznik, który porusza strzałę. W dolnej części płyta łożyskowa ma obciążenie doprowadzające ją do położenia pionowego. Przeciwciężar równoważy strzałę, przy czym dźwignia, na której jest osa-



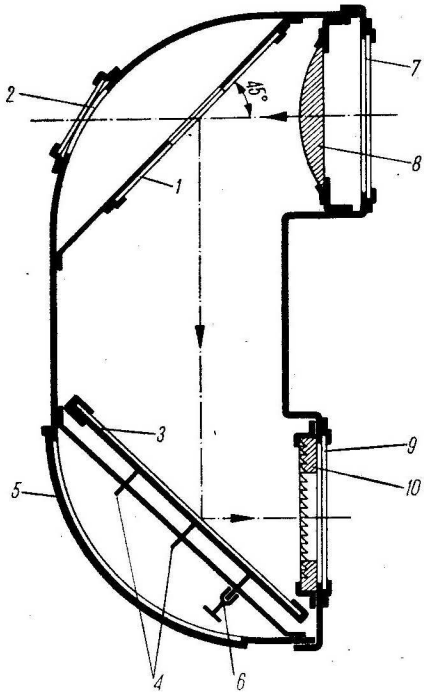
Rys. 17. Górna część tarczy ostrzegawczej trzystawnej
1 — strzała, *2* — oś obrotu strzały, *3* — pałąk osi obrotu strzały, *4* — łącznik napędny, *5* — płytka obciążająca, *6* — przeciwciężar, *7* — oś dźwigni przeciwciężaru, *8* — pręt napędny strzały, *9* — łącznik przesłony dodatkowej, *10* — przesłona dodatkowa

dzony przeciwciężar, łączy się z ramieniem oraz z napędem i dźwignią dodatkową przesłony latarniowej.

Wyważanie strzały odbywa się podobnie jak wyważanie dysku.

Latarnia kształtowej tarczy ostrzegawczej trzystawnej świeci do przodu kolorem pomarańczowym. Ponadto do tyłu oświetla ona komorę lu-

strzaną. Z komory lustrzanej, pokazanej na rysunku 18, wiązka światła biegnie zgodnie ze strzałkami i wychodzi do przodu przez szkło zielone. Komora lustrzana umocowana jest nieruchomo po prawej stronie słupa tarczy.



Rys. 18. Komora lustrzana tarczy ostrzegawczej trzystawnej

1 — lustro nieruchome, *2* — otwór światła kontrolnego, *3* — lustro ruchome, *4* — śruby regulacyjne, *5* — drzwiczki, *6* — kluczyk do regulacji, *7* — szkło przezroczyste, *8* — soczewka wypukła, *9* — szkło zielone, *10* — pierścień rozpraszający

Gdy strzała tarczy znajduje się w położeniu zasadniczym, wówczas odbite światło zielone jest przesłonięte dolną przesłoną dodatkową. Natomiast gdy strzała jest wychylona, wówczas widoczne jest odbite światło zielone. Dlatego też nie może ukazać się samo zielone światło odbite przy wychylonej strzale, gdy nastąpi wygaśnięcie światła pomarańczowego.

Tarcze ostrzegawcze mogą być niskie lub wysokie, przy czym wysokość słupa dla tarcz niskich wynosi 3520 mm, a dla wysokich — 5520 mm, licząc od stopki szyny do środka dysku tarczy. Konstrukcja tarczy niskiej różni się od konstrukcji tarczy wysokiej tylko wysokością słupa, długością pręta napędnego i szerokością bębna linkowego windy. Niskie tarcze ostrzegawcze ustawia się na zewnątrz torów, w odległości od osi toru wynoszącej na szlaku 2500 mm i 2200 mm na stacji od najbliższej wystającej części słupa tarczy.

Zależnie od szerokości międzytorza (tj. odległości między osiami sąsiednich torów) można ustawić tarcze niskie bądź wysokie. Słup tarczy ostrzegawczej jest wykonany ze stali dwuteowej 100 × 100 mm. Tarcze ostrzegawcze ustawiane tuż przed semaforami powinny zapewniać zachowanie odpowiedniej odległości między światłami semafora i tarczy, aby ich światła nie zlewały się.

Tarcze manewrowe są używane do sygnalizowania ruchu manewrowego na stacji.

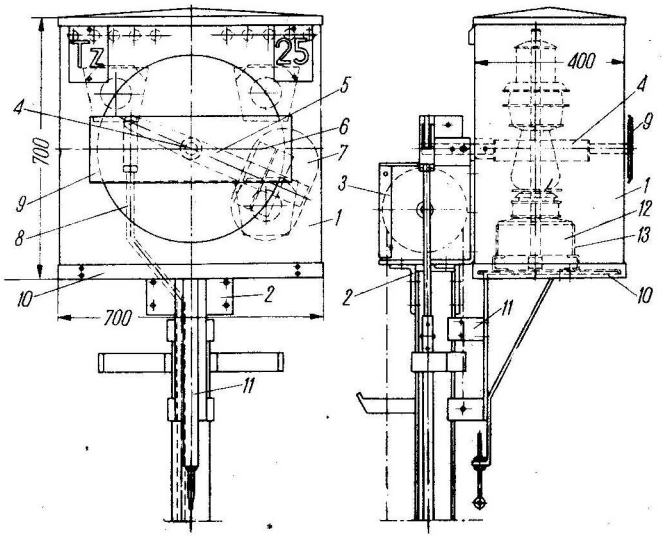
Tarcze manewrowe mogą być niskie lub wysokie. Wysokość słupa tarczy manewrowej niskiej wynosi 3520 mm, a wysokiej — 4700 mm.

Niskie tarcze manewrowe ustawia się na zewnątrz torów, w odległości co najmniej 2200 mm.

Słup tarczy manewrowej jest wykonany ze stali dwuteowej 100 × × 100 mm.

Zamiast okrągłego dysku, jaki mają tarcze ostrzegawcze, mają one dysk kwadratowy o wymiarach 800 × 800 mm (rys. 15), ustawiony jedną przekątną poziomo (rys. 5*a*). Dysk taki jest pomalowany na kolor niebieski z białą obwódką. Tarcza manewrowa jest wyposażona w napęd sygnałowy końcowy. Wyważanie tarczy manewrowej odbywa się tak samo, jak wyważanie tarczy ostrzegawczej, ciężarkami o masie 4 i 6 kg.

Tarcza zaporowa kształtowa jest pokazana na rysunku 5*c* i *d*, a konstrukcja jej górnej części — na rysunku 19.



Rys. 19. Górna część tarczy zaporowej
1 — skrzynia sygnałowa,
2 — konstrukcja wsporcza,
3 — zwrotny krążek linkowy,
4 — oś belki sygnałowej,
5 — dźwignia nastawcza,
6 — przeciwciężar,
7 — przesłony latarniowe,
8 — pręt napędny,
9 — belka sygnałowa,
10 — dno skrzyni sygnałowej,
11 — sanki wciągu latarniowego,
12 — latarnia naftowa,
13 — pierścień blaszany

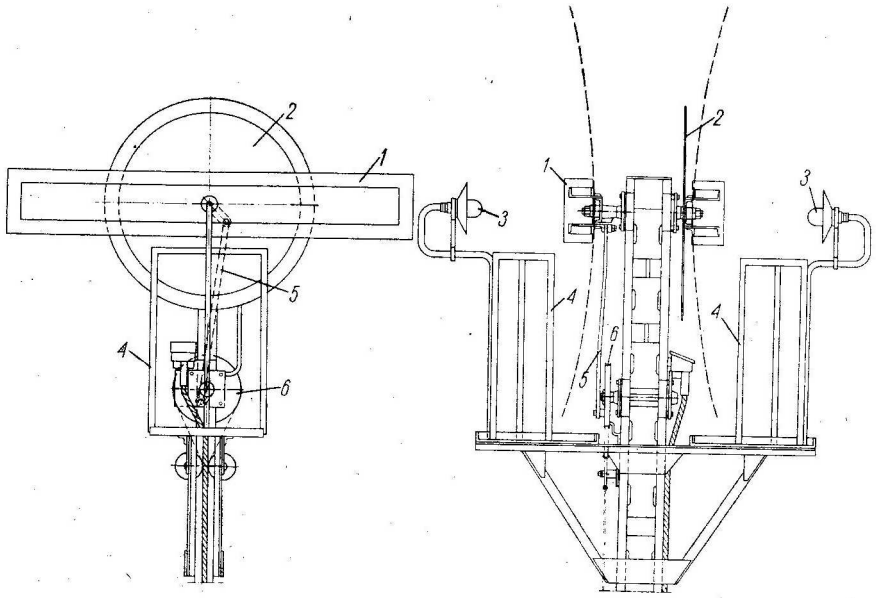
Tarcza zaporowa kształtowa może podawać następujące sygnały: Z1 „Stój", przy którym kresa pozioma czarna jest ustawiona na tle białej okrągłej tarczy, i Z2 „Jazda dozwolona" — kresa ukośna czarna jest ustawiona pod kątem $\pi/4$ rad w górę ku stronie prawej na tle białej okrągłej tarczy.

Skrzynię tarczy zaporowej o wymiarach 700 × 700 mm wykonano z blachy, pomalowanej z zewnątrz na kolor czarny, a wewnątrz — na kolor biały. Skrzynia tarczy jest umocowana na słupie za pomocą konstrukcji wsporczej, która zawiera również łożyska zwrotnego krążka linkowego oraz łożysko dla osi belki sygnałowej, poruszanej dźwignią na-

stawczą. Wewnątrz skrzyni porusza się przesłona latarniowa. Pręt napędny powoduje za pośrednictwem dźwigni nastawczej obrót belki sygnałowej o $\pi/4$ rad. Jednocześnie obróci się również przesłona i odsłoni tylne lewe dolne światło kontrolne, a zasłoni lewe górne. Latarnia naftowa, jeśli jeszcze jest używana, spoczywa na dnie skrzyni sygnałowej, która jest połączona z sankami wciągu latarniowego i może być opuszczana dla wyjęcia lub wstawienia latarni. Skrzynia sygnałowa od strony przedniej i tylnej jest oszklona szkłem mlecznym. Tarcza zaporowa jest wyposażona w napęd sygnałowy końcowy.

Tarcza rozrządowa (rys. 5*e*, *f* i *g*) jest używana do sygnalizowania przy spychaniu wagonów z górki rozrządowej. Tarczę rozrządową ustawia się na grzbiecie górki rozrządowej z prawej strony torów, z których są spychane wagony.

Tarcza rozrządowa (rys. 20) ma ramię sygnałowe *1* w kolorze białym z czarną obwódką, obracające się na tle nieruchomej okrągłej tarczy czarnej z białą obwódką. Na wysokości ramion i tarczy znajdują się pomosty



Rys. 20. Górna część tarczy rozrządowej
1 — ramiona sygnałowe, *2* — dysk sygnałowy, *3* — lampy, *4* — pomost, *5* — pręt napędny, *6* — krążek napędny

4, które umożliwiają utrzymanie tarczy i podtrzymują lampy *3*. Pręt napędny *5*, połączony z górnym krążkiem napędnym *6*, porusza ramiona, ustawiając je w trzech położeniach. Z krążkiem napędnym *6* jest połączona pędnią drutową dźwignia nastawcza, umieszczona na posterunku ustawiacza przy górce rozrządowej.

Dźwignia nastawcza stanowi normalną dźwignię sygnałową, która ma w koziołku dodatkowe wycięcie środkowe dla uzyskania trzech położeń dźwigni, odpowiadających trzem położeniom ramion tarczy rozrządowej.

We wspólnej pędni mogą się znaleźć dwie tarcze rozrządowe, przy czym druga tarcza jest ustawiona w odległości około 400 m od pierwszej. W pędni takiej stosuje się zewnętrzny naprężacz zwrotnicowy.

3. Sygnalizatory świetlne

a. Zasada sygnalizacji świetlnej

Stosowane na PKP sygnalizatory świetlne mają tę przewagę nad mechanicznymi, że do ich budowy potrzeba mniej stali oraz nie mają części ruchomych, które mogą się zacinać i dość szybko zużywają się. Widoczność wskazań sygnalizatorów świetlnych, nawet w niekorzystnych warunkach atmosferycznych, jest lepsza niż sygnalizatorów mechanicznych. Sygnały świetlne są jednakowe w dzień i w nocy.

Sygnalizatory świetlne cechuje prostota sterowania, niezależna praktycznie od odległości ustawienia sygnalizatora od nastawni. Ponadto na korzyść sygnalizatorów świetlnych przemawia łatwość stosowania wielu różnych obrazów sygnałowych. Utrzymanie sygnalizatorów świetlnych w porównaniu z mechanicznymi jest łatwe i tanie — ogranicza się bowiem do odkurzania i czyszczenia komór sygnałowych, zwłaszcza soczewek, wymiany żarówek oraz okresowego malowania słupów i głowic. Także oświetlenie sygnalizatorów świetlnych jest tańsze niż sygnalizatorów mechanicznych.

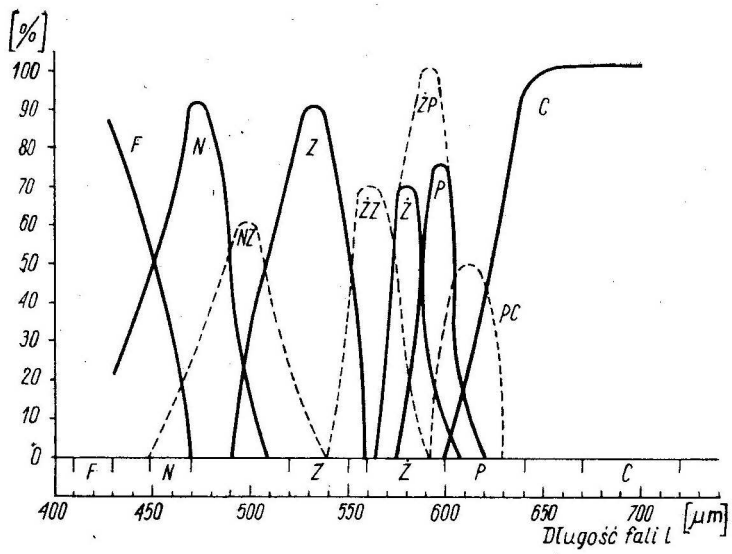
Sygnalizatory świetlne powinny odpowiadać następującym zasadniczym wymaganiom:

— zapewniać dobrą widoczność świateł w ustalonej przepisami odległości, zarówno w dzień jak i w nocy;
— umożliwiać łatwe i bezbłędne rozróżnianie barw oraz obrazów sygnałowych.

Dla spełnienia tych warunków w sygnalizatorach świetlnych stosuje się soczewki o znacznej przepuszczalności, dzięki czemu unika się stosowania źródeł światła o zbyt dużej mocy. Widoczność sygnałów jest zależna również od właściwego doboru koloru filtru.

W sygnalizacji świetlnej należy stosować takie barwy, które są dobrze widoczne i rozpoznawalne w różnych warunkach, nawet ze znacznej odległości. Przeprowadzone doświadczenia wykazały, że najlepiej rozpoznawalne są kolejno barwy: żółta (pomarańczowa), czerwona, zielona i niebieska. Krzywe rozpoznawalności barw pokazano na rysunku 21.

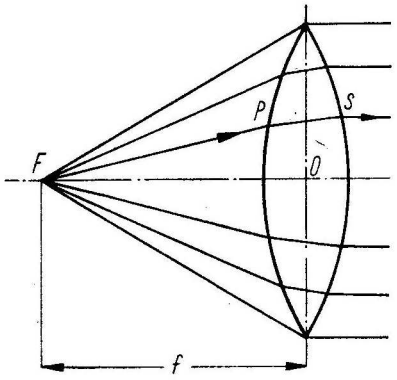
Decyzję o przyjęciu koloru c z e r w o n e g o do sygnału „Stój" podjęto ze względu na dużą kontrastowość tego koloru w porównaniu z in-



Rys. 21. Krzywe rozpoznawalności barw
C — czerwona,
F — fioletowa,
N — niebieska,
P — pomarańczowa,
Z — zielona,
Ż — żółta

nymi. Kolor pomarańczowy, chociaż jest lepiej dostrzegalny przy słabszym nasileniu świateł tła, może się mieszać ze światłami białymi, dominującymi na stacji. Kolor ten jest stosowany w sygnałach ostrzegawczych. Kolor niebieski, mniej wyraźny niż poprzednio wymienione, jest używany w sygnalizacji manewrowej, gdzie jest wystarczająco dostrzegalny z bliskich odległości. Kolor zielony, łagodny i zachęcający, jest stosowany do sygnalizowania zezwolenia na jazdę pociągu.

Na PKP są stosowane sygnalizatory świetlne soczewkowe o komorach jednobarwnych.



Rys. 22. Załamanie promienia świetlnego w soczewce dwustronnie wypukłej
FO — główna oś optyczna soczewki, *f* — ogniskowa

Dla zwiększenia odległości widoczności sygnału bez wzmacniania źródła światła układ optyczny wyposażono w soczewki, które wysyłają strumień świetlny równoległy do osi optycznej soczewki. Źródło światła umieszczone w ognisku soczewki *F* (rys. 22) powoduje, że promień pada na soczewkę w punkcie *P* i ulega załamaniu. Przy wyjściu z soczewki w punkcie *S*

promień załamuje się ponownie. Kąt bryłowy strumienia jest uzależniony od krzywizny i wielkości soczewki. W miarę zmniejszania odległości ogniska kąt bryłowy zwiększa się.

Zmniejszenie kąta bryłowego ogranicza rozchodzenie się strumienia świetlnego i kieruje go w stronę, z której ma być najlepiej widoczny.

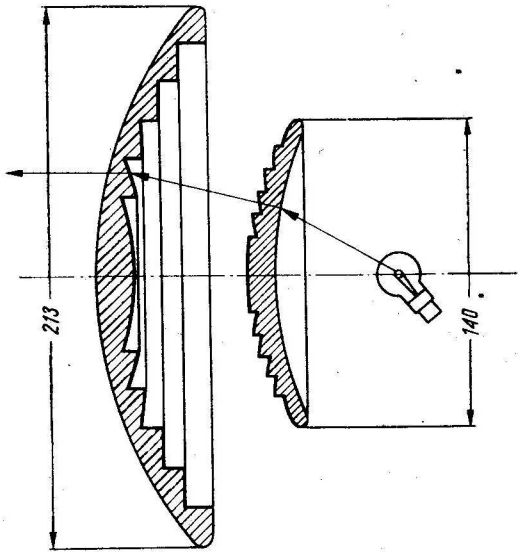
Ze względu na konieczność zmniejszenia wymiarów komory sygnalizatora odległość ogniska jest niewielka, a grubość soczewki zwiększona. W takiej soczewce zachodzi większa aberacja strumienia świetlnego. Dla zmniejszenia aberacji strumienia świetlnego i masy soczewki stosuje się soczewki schodkowe, złożone jakby z kilku warstw częściowych soczewek jednostronnie wypukłych, o jednakowej odległości od ogniska. Schodki te mogą być ułożone po wewnętrznej lub zewnętrznej stronie soczewki.

Barwny strumień świetlny z sygnalizatora uzyskuje się po przepuszczeniu „białego" światła przez kolorowy filtr, którym jest barwna soczewka.

Układ optyczny sygnalizatora świetlnego składa się z dwóch soczewek schodkowych: zewnętrznej bezbarwnej lub matowej oraz wewnętrznej kolorowej, spełniającej jednocześnie rolę filtru, albo bezbarwnej.

Soczewka barwna wewnętrzna o średnicy około 140 mm ma zewnętrzną powierzchnię schodkową, a wewnętrzną — gładką. Soczewka zewnętrzna o średnicy około 213 mm ma zewnętrzną powierzchnię gładką, wewnętrzną zaś schodkową. Obie soczewki są umocowane na stałe i nie mogą być względem siebie regulowane.

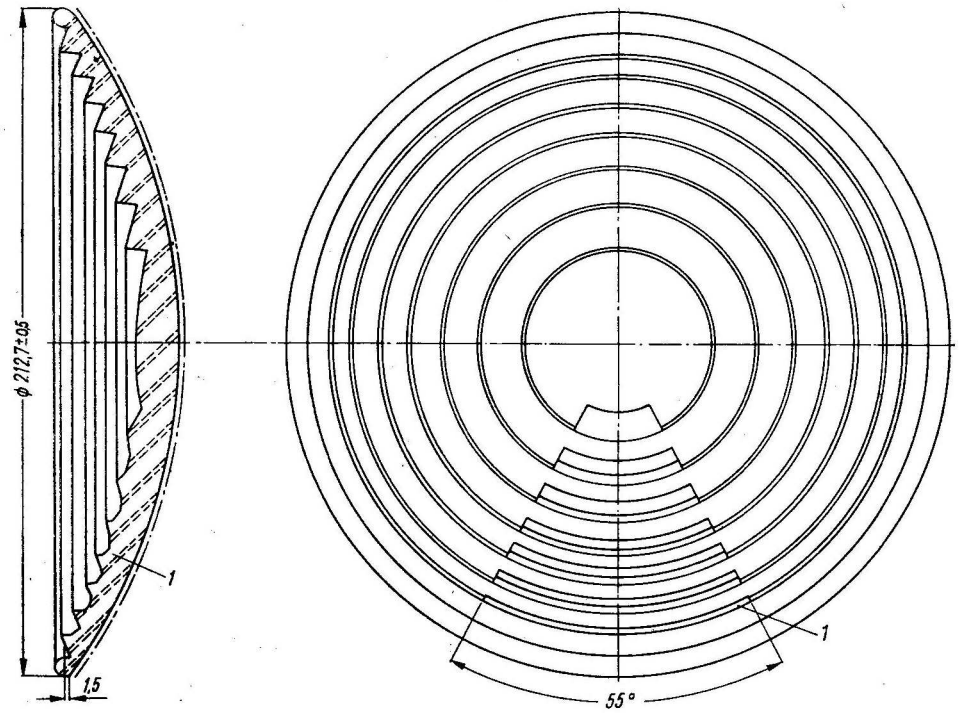
W ognisku układu optycznego (rys. 23) jest umieszczona żarówka o skupionym włóknie (żarniku). Strumień świetlny żarówki pada na we-



Rys. 23. Układ optyczny dwóch soczewek schodkowych stosowanych na PKP

wnętrzną soczewkę i załamuje się. Barwna soczewka przepuszcza tylko promienie odpowiadające jej zabarwieniu. Promienie padają na wewnętrzną powierzchnię zewnętrznej soczewki bezbarwnej i po załamaniu się wychodzą na zewnątrz komory sygnałowej jako strumień równoległy.

Strumień świetlny nie jest dobrze widoczny z bliska. Gdy pociąg zatrzyma się tuż przed semaforem wskazującym sygnał „Stój", maszynista powinien mieć możność dobrej obserwacji zmiany sygnału na semaforze. Do tego celu służy dodatkowy strumień świetlny, widoczny z bliska i skierowany ku dołowi lub ku górze. Dla osiągnięcia tego bezbarwna soczewka zewnętrzna ma wycinek sektorowy (rys. 24), którego schodki są odmiennie ukształtowane niż na pozostałej powierzchni soczewki.



Rys. 24. Soczewka schodkowa bezbarwna
1 — sektor odchylający

Widoczność sygnału zwiększa dokładne wyregulowanie układu optycznego, a więc wzajemne usytuowanie soczewek i żarówek w zakładzie produkcyjnym, a następnie ustawienie sygnalizatora świetlnego w terenie oraz odpowiednie wyregulowanie układu optycznego i elektrycznego.

Doświadczalnie stwierdzono, że widoczność sygnalizatora soczewkowego z żarówką sygnałową o mocy 24 W jest zależna od pory dnia, właściwego kierunku ustawienia sygnalizatorów, warunków atmosferycznych itp.

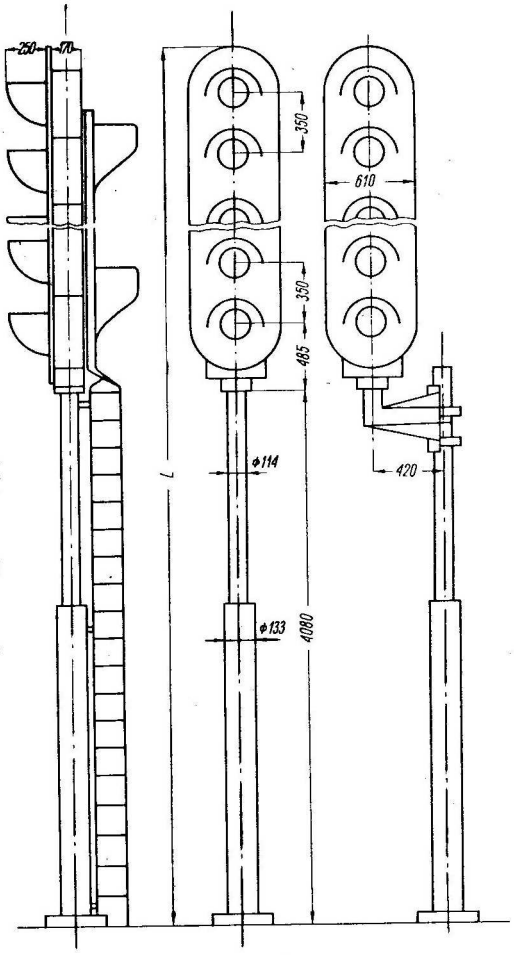
b. Budowa sygnalizatorów świetlnych

Sygnalizator świetlny (słupowy) stosowany na PKP składa się z następujących zasadniczych części: fundamentu betonowego lub staliwnego, podstawy staliwnej, słupa rurowego, głowicy sygnałowej oraz drabinki z poręczą (rys. 25).

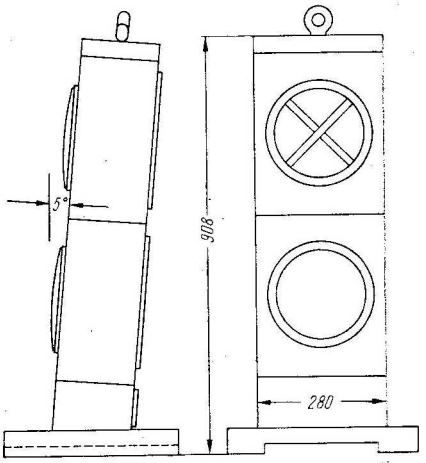
Fundament betonowy stosuje się ze względu na oszczędność stali. Na fundamencie jest umieszczona podstawa w kształcie rury z kołnierzem, w którym są otwory na śruby przymocowujące podstawę do fundamentu.

W podstawie staliwnej jest umocowany słup sygnałowy, wykonany ze stalowej rury o zewnętrznej średnicy 114 mm.

Na słupie sygnałowym zmontowana jest głowica sygnałowa, złożona z komory zaciskowej i z komór świetlnych. Liczba komór zależy od rodzaju i przeznaczenia sygnalizatora. Przy większej liczbie komór stosuje się słupy o wzmocnionej konstrukcji, mające w dolnej części średnicę 133 mm.



Rys. 25. Zasadnicze wymiary obecnie stosowanych słupów sygnalizatorów oraz rozmieszczenie na nich głowic i drabin



Rys. 26. Sygnalizator niski karzełkowy

Dla ułatwienia konserwacji i regulacji układów optycznych i elektrycznych oraz wymiany żarówek sygnalizatory świetlne zaopatruje się w stalowe drabinki z poręczami ochronnymi. Drabinka taka jest umieszczona wzdłuż słupa, równolegle do torów. Sygnalizatory trzy- i więcejkomorowe mają podwójne poręcze ochronne, przymocowane do głowicy. Sygnalizatory świetlne mogą być również umieszczane na wysięgnikach, mostkach sygnałowych, ścianach tuneli itp.

Aby poprawić widoczność wskazań na sygnalizatorach słupowych, do komór świetlnych jest przymocowana tarcza tłowa z blachy stalowej.

Sygnalizatory karzełkowe (niskie), tj. semafory manewrowe, tarcze manewrowe itp., ustawia się bezpośrednio na fundamencie (rys. 26). Sygnalizatory karzełkowe ustawia się pod kątem $\pi/36$ rad (5°) od osi prostopadłej do powierzchni fundamentu, co ułatwia maszyniście obserwację wskazań sygnalizatora.

Podstawowym elementem sygnalizatora świetlnego jest komora sygnałowa (świetlna) w kształcie prostopadłościanu, zawierająca układ optyczny. W tylnej ściance komory są szczelne drzwiczki, które umożliwiają obsłudze technicznej łatwy dostęp do urządzeń wewnątrz komory. Drzwiczki te są zamykane, aby osoby nieuprawnione nie miały dostępu do komory sygnałowej.

Nad każdą komorą sygnałową znajduje się daszek ochronny, zabezpieczający ją przed działaniem promieni słonecznych i opadów atmosferycznych.

Głowice sygnałowe sygnalizatorów słupowych powinny być tak umieszczone, aby oś optyczna najniższej komory sygnałowej znajdowała się co najmniej 3500 mm nad główką szyny, co umożliwia obsłudze lokomotywy dobrą widoczność wskazań sygnalizatora. Osie optyczne poszczególnych komór powinny leżeć w jednej płaszczyźnie pionowej.

Słupy stacyjnych semaforów świetlnych maluje się w pasy biało-czerwone, przednią zaś stronę tła, zewnętrzną i wewnętrzną stronę daszka oraz podstawę słupa semafora na kolor czarny. Słupy semaforów świetlnych samoczynnej blokady liniowej mają kolor biały. Słupy tarcz ostrzegawczych i manewrowych mają kolor szary.

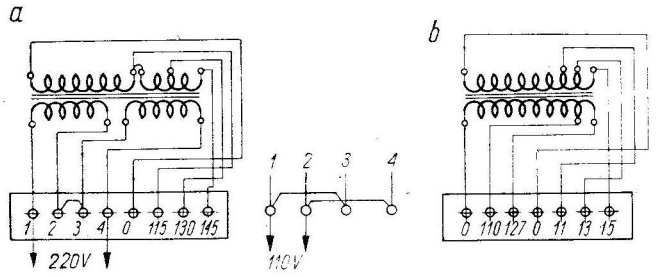
Dla umożliwienia dokładnego skierowania strumienia świetlnego na punkt, z którego sygnał na sygnalizatorze powinien być najlepiej widoczny, najniższa komora sygnałowa głowicy sygnalizatora jest zaopatrzona w lunetkę.

Napięcie zasilające obniżone przez transformatory oddzielające z 220 V do 115, 130 lub 145 V (rys. 27*a*) obniżają transformatory sygnałowe, wbudowane w każdej komorze sygnalizatora świetlnego.

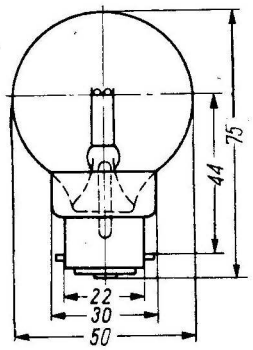
Transformatory sygnałowe mają na obu uzwojeniach zaczepy, umożliwiające regulowanie napięcia na żarówce. Regulacja ta jest konieczna z uwagi na znaczne różnice w odległościach ustawiania sygnalizatorów

od źródła zasilania, co jest przyczyną powstawania różnych wartości spadków napięcia w żyłach kabla zasilającego.

Transformatory sygnałowe (rys. 27*b*) mają moc 45 VA, napięcie pierwotne 110/127 V, a napięcie wtórne 11/13/15 V.



Rys. 27. Połączenia wewnętrzne transformatorów
a — oddzielającego, *b* — sygnałowego



Rys. 28
Żarówka sygnalizacyjna do semaforów i tarcz świetlnych o mocy 24 W (12 W) i 12 V

Źródłem światła w komorach sygnałowych są żarówki elektryczne, których konstrukcja różni się od konstrukcji żarówek normalnych oświetleniowych i musi odpowiadać szczególnym wymaganiom z uwagi na warunki pracy sygnalizatorów. Żarówki sygnałowe w komorach sygnałowych są zasilane napięciem znamionowym 12 V.

W układach optycznych soczewkowych źródło światła powinno być punktowe i umieszczone dokładnie w ognisku układu optycznego. Dlatego żarówki sygnałowe mają włókno skupione (krótkie i grube), przystosowane do niskiego napięcia 12 V. Taka konstrukcja włókna czyni żarówkę odporną na wstrząsy powodowane przez przejeżdżające pociągi. Dla uzyskania po każdej wymianie żarówki takiego samego położenia włókna w układzie optycznym sygnalizatora świetlnego, żarówki mają trzonki bagnetowe (Swana).

Żarówki używane w sygnalizatorach (rys. 28) są wykonywane na napięcie 12 V i moc 24 W. Żarówki rezerwowe, stosowane w komorach światła czerwonego, w komorach podstawowego światła pomarańczowego i w komorach światła niebieskiego, są wykonane na napięcie 12 V i moc 12 W. Żarówka rezerwowa jest połączona szeregowo z rezystorem 2 Ω, 10 W. Średnia trwałość żarówki sygnałowej wynosi 1000 godzin, a wydajność — 8 do 10 lm/W. Przy zwiększaniu o 5% napięcia żarówki zwiększa się jej natężenie oświetlenia o 20%, lecz znacznie maleje trwałość żarówki (do około 40%); natomiast przy zmniejszaniu napięcia spada jej natężenie oświetlenia i zwiększa się jej trwałość.

Na podstawie praktycznie ustalonej liczby godzin świecenia żarówek sygnałowych wymiana ich na nowe następuje po upływie czasu świecenia wynoszącego 1000 godzin, niezależnie od stanu żarówki.

W razie braku miejsca na ustawienie głowic na słupie lub gdy semafor nie musi być widoczny z daleka, stosuje się semafory karzełkowe. Głowica semafora karzełkowego jest przytwierdzona do specjalnej podstawy staliwnej, umieszczonej bezpośrednio na betonowym fundamencie (patrz rys. 26).

Jako sygnalizatory karzełkowe najczęściej budowane są tarcze manewrowe, semafory manewrowe i sygnały powtarzające. Karzełkowe semafory świetlne wyjazdowe mogą być zastosowane tylko w specjalnych warunkach przy torach głównych dodatkowych, po których nie przejeżdżają pociągi bez zatrzymania.

Komory sygnalizatorów karzełkowych są wykonane tak samo, jak komory poprzednio opisanych sygnalizatorów, różnią się tylko komorą zaciskową oraz tym, że nie mają płyty tłowej.

Sygnalizatory świetlne bywają dwu-, trzy-, cztero-, pięcio- oraz sześciokomorowe i można na nich podawać sygnały zestawione na rysunkach 29, 30 i 31. Liczba komór na poszczególnych sygnalizatorach świetlnych jest zależna od rodzaju i przeznaczenia sygnalizatora oraz od układu torów. W miarę potrzeby na semaforach umieszcza się komory z sygnałami zastępczymi i z sygnałami manewrowymi.

Zgodnie z postanowieniami Przepisów sygnalizacji na PKP (E1) spotyka się jeszcze następujący rodzaj sygnalizacji. Sygnał „Stój" — S1 podawany jest czerwonym światłem w odpowiedniej komorze semafora (rys. 29*a*). Sygnał „Wolna droga" — S2 jest sygnalizowany jednym światłem zielonym (rys. 29*b*). Sygnał „Wolna droga ze zmniejszoną prędkością" jest sygnalizowany dwoma światłami zielonymi (rys. 29*k*). Sygnał „Wjazd, wyjazd lub przejazd dozwolony", lecz następny semafor wskazuje sygnał „Stój", jest sygnalizowany jednym światłem pomarańczowym — sygnałem S5 (rys. 29*e*). Gdy na semaforze jest sygnalizowany „Wjazd lub wyjazd ze zmniejszoną prędkością", a następny semafor wskazuje sygnał „Stój", wówczas semafor sygnalizuje dwoma światłami pomarańczowymi — sygnał S13 (rys. 30*d*). Jeżeli semafor wskazuje sygnał „Wolna droga", a następny semafor wskazuje sygnał „Wolna droga ze zmniejszoną prędkością", to na semaforze świecą dwa światła — pomarańczowe i zielone — sygnał S10 (rys. 30*a*).

Sygnał zastępczy na semaforze świetlnym świeci światłem matowobiałym migającym — Sz (rys. 29*k*).

Przepisy sygnalizacji na PKP (E1) przewidują zwiększenie liczby oznaczeń uzależnionych od prędkości jazdy pociągu, jaką każdorazowo sygnalizuje semafor świetlny (patrz rys. 29, 30 i 31).

Poszczególne wskazania sygnalizatorów są określane symbolami, których znaczenie jest następujące:

S1 — oznaczenie dla sygnału „Stój" (rys. 29*a*);

S2 — oznaczenie dla jazdy z największą dozwoloną prędkością w okręgu osłoniętym tym semaforem i przy następnym semaforze (jedno światło zielone ciągłe — rys. 29*b*);

S3 — oznaczenie dla jazdy z największą dozwoloną prędkością w okręgu osłoniętym tym semaforem, a przy następnym semaforze z prędkością nie przekraczającą 100 km/h (jedno światło zielone migające — rys. 29*c*);

S4 — oznaczenie dla jazdy z największą dozwoloną prędkością w okręgu osłoniętym tym semaforem, a przy następnym semaforze z prędkością nie przekraczającą 40 lub 60 km/h (jedno światło pomarańczowe migające — rys. 29*d*);

S5 — oznaczenie dla jazdy z największą dozwoloną prędkością w okręgu osłoniętym tym semaforem, a na następnym semaforze sygnał „Stój" (jedno światło pomarańczowe ciągłe — rys. 29*e*);

S6 — oznaczenie dla jazdy z prędkością nie przekraczającą 100 km/h w okręgu osłoniętym tym semaforem, a przy następnym semaforze — z największą dozwoloną prędkością (górne światło zielone, dolne pomarańczowe, oba ciągłe, a pod pomarańczowym światłem pas zielony — rys. 29*f*);

S7 — oznaczenie dla jazdy w okręgu osłoniętym tym semaforem i przy następnym semaforze z prędkością nie przekraczającą 100 km/h (górne światło zielone migające, dolne pomarańczowe ciągłe, a pod pomarańczowym pas zielony — rys. 29*g*);

S8 — oznaczenie dla jazdy z prędkością nie przekraczającą 100 km/h w okręgu osłanianym tym semaforem, a przy następnym semaforze najwyżej 40 lub 60 km/h (górne światło pomarańczowe migające, dolne pomarańczowe ciągłe, a pod pomarańczowym światłem ciągłym pas zielony — rys. 29*h*);

S9 — oznaczenie dla jazdy z prędkością nie przekraczającą 100 km/h w okręgu osłanianym tym semaforem, a na następnym semaforze sygnał „Stój" (górne światło pomarańczowe ciągłe i dolne również pomarańczowe ciągłe, a pod dolnym pomarańczowym światłem pas zielony — rys. 29*i*);

S10 — oznaczenie dla jazdy z prędkością nie przekraczającą 40 km/h w okręgu osłoniętym tym semaforem, a przy następnym semaforze — z największą dozwoloną prędkością (górne światło zielone ciągłe, dolne pomarańczowe ciągłe — rys. 30*a*);

S11 — oznaczenie dla jazdy z prędkością nie przekraczającą 40 km/h w okręgu osłoniętym tym semaforem, a przy następnym semaforze najwyżej 100 km/h (górne światło zielone migające, dolne pomarańczowe ciągłe — rys. 30*b*);

S12 — oznaczenie dla jazdy z prędkością nie przekraczającą 40 km/h w okręgu osłoniętym tym semaforem, a przy następnym semaforze najwyżej 40 lub 60 km/h (górne światło pomarańczowe migające, dolne pomarańczowe ciągłe — rys. 30*c*);

S13 — oznaczenie dla jazdy z prędkością nie przekraczającą 40 km/h w okręgu osłanianym tym semaforem, a na następnym semaforze sygnał „Stój" (dwa światła pomarańczowe ciągłe, jedno nad drugim — rys. 30*d*);

S10a — oznaczenie dla jazdy z prędkością nie przekraczającą 60 km/h w okręgu osłoniętym tym semaforem, a przy następnym semaforze — z największą dozwoloną prędkością (górne światło zielone ciągłe, dolne pomarańczowe ciągłe, a pod pomarańczowym światłem pas pomarańczowy — rys. 30*e*);

S11a — oznaczenie dla jazdy z prędkością nie przekraczającą 60 km/h w okręgu osłoniętym tym semaforem, a przy następnym semaforze najwyżej 100 km/h (górne światło zielone migające, dolne pomarańczowe ciągłe, a pod pomarańczowym światłem pas pomarańczowy — rys. 30*f*);

S12a — oznaczenie dla jazdy z prędkością nie przekraczającą 60 km/h w okręgu osłanianym tym semaforem, a przy następnym semaforze najwyżej 40 lub 60 km/h (górne światło pomarańczowe migające, dolne pomarańczowe ciągłe, a pod pomarańczowym ciągłym światłem pas pomarańczowy — rys. 30*g*);

S13a — oznaczenie dla jazdy z prędkością nie przekraczającą 60 km/h w okręgu osłanianym tym semaforem, a na następnym semaforze sygnał „Stój" (dwa światła pomarańczowe ciągłe jedno nad drugim, pod dolnym światłem pomarańczowym pas pomarańczowy — rys. 30*h*).

Łatwo dostrzec, że światła stałe zachowały swój dawny charakter, natomiast światła migające oznaczają ograniczenie prędkości. Migające światło pomarańczowe ogranicza prędkość przy następnym semaforze do 60 lub do 40 km/h, a światło zielone migające nakazuje przy następnym semaforze ograniczenie prędkości do 100 km/h.

Zielony pas wyświetlany jednocześnie ze światłem dolnym pomarańczowym nakazuje zmniejszenie prędkości do 100 km/h z uwagi na przejazd pociągu przez rozjazdy krzyżowe.

Pomarańczowy pas wyświetlany jednocześnie ze światłem dolnym pomarańczowym nakazuje zmniejszenie prędkości do 60 km/h.

c. Tarcze sygnałowe świetlne

Tarcza ostrzegawcza świetlna odnosząca się do semafora wskazującego „Stój" podaje światłem pomarańczowym sygnał Os1 (rys. 29*e*).

Gdy semafor wskazuje sygnał „Wolna droga", wówczas tarcza ta podaje światłem zielonym sygnał Os2 (rys. 29*b*).

Przepisy sygnalizacji na PKP (E1) przewidują sygnalizowanie tarcz ostrzegawczych następującymi sygnałami:

Os1 — oznaczenie dla tarczy odnoszącej się do semafora sygnalizującego sygnałem „Stój" — Sr1 lub S1, która sygnalizuje pomarańczowym światłem ciągłym (rys. 29*e*);

Os2 — oznaczenie dla jazdy obok tarczy i odpowiedniego semafora z największą dozwoloną prędkością (zielone światło ciągłe — rys. 29*b*);

Os3 — oznaczenie dla tarczy, obok której jest dopuszczalna jazda z największą dozwoloną prędkością, a obok semafora, do którego tarcza się odnosi, z prędkością nie przekraczającą 100 km/h (zielone światło migające — rys. 29*c*);

Os4 — oznaczenie dla tarczy, gdy obok niej odbywa się jazda z największą dozwoloną prędkością, a obok semafora, do którego tarcza się odnosi, z prędkością nie większą niż 40 lub 60 km/h (pomarańczowe światło migające — rys. 29*d*).

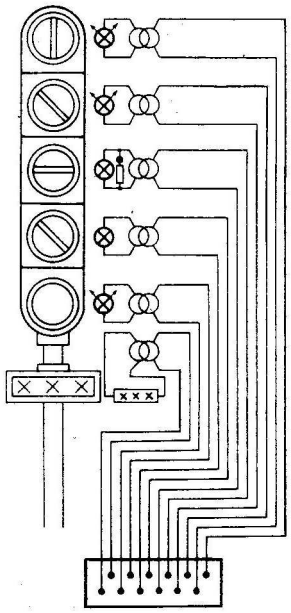
Dla odróżnienia tarcz ostrzegawczych świetlnych od semafora, oprócz tabliczek z nazwą sygnału umieszczonych na sygnalizatorach bezpośrednio przed tarczą ostrzegawczą ustawia się wskaźnik W1 (prostokątna biała tablica z czarnym obramowaniem, a na niej odwrócone dwa czarne kąty stykające się z wierzchołkami).

Tarcza manewrowa świetlna wskazując sygnał Ms1 „Jazda manewrowa zabroniona" — sygnalizuje niebieskim światłem umieszczonym na słupie lub na podstawie tarczy (rys. 31*a*). Gdy tarcza sygnalizuje sygnał Ms2 „Jazda manewrowa dozwolona", wówczas świeci się na niej światło matowobiałe (rys. 31*b*, *c*). Jeśli sygnalizowanie przebiegów manewrowych odbywa się za pomocą semafora świetlnego sygnałem „Stój", to na tym semaforze świeci się tylko światło czerwone (sygnał S1 — rys. 29*a*).

W razie zastosowania semafora manewrowego świetlnego, przy sygnalizowaniu sygnałem „Stój (Zs1) — tor jest zamknięty", na semaforze świeci się światło czerwone (rys. 29*a*). Przy sygnalizowaniu sygnałem „Jazda dozwolona" (Zs2) na semaforze świeci się matowobiałe światło.

Tarcza rozrządowa świetlna wskazująca sygnał Rt1 „Pchanie zabronione" świeci szeregiem białych świateł, tworzących linię poziomą (rys. 32*a*). Gdy tarcza sygnalizuje sygnał Rt2 „Pchać powoli", wówczas szereg białych świateł tworzy linię ukośną wznoszącą się w górę w prawo, pod kątem $\pi/4$ rad (rys. 32*b*). Sygnalizowanie sygnałem Rt3 „Pchać z umiarkowaną prędkością" odbywa się za pomocą szeregu świateł białych tworzących linię pionową (rys. 32*c*). Sygnał Rt4 oznaczający „Cofnąć" jest sygnalizowany szeregiem świateł tworzących kąt prosty zwrócony w prawo (rysunek 32*d*).

Schemat połączeń wewnętrznych semafora pięciokomorowego z jednym pasem poziomym zielonym lub pomarańczowym pokazany jest na rysunku 33.

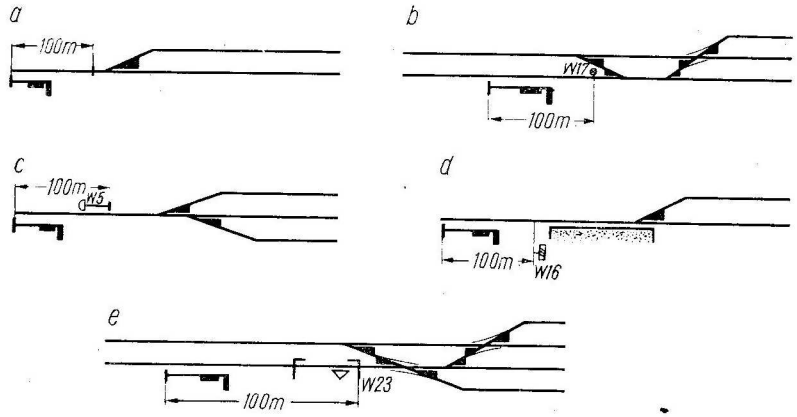


Rys. 33. Schemat połączeń wewnętrznych semafora pięciokomorowego z jednym poziomym pasem zielonym lub pomarańczowym

4. Ustawianie semaforów i tarcz sygnałowych

Do sygnalizowania przebiegów pociągowych na stacjach są używane semafory wjazdowe, wyjazdowe, a niekiedy i drogowskazowe z przynależnymi tarczami ostrzegawczymi. Na szlakach są stosowane semafory odstępowe.

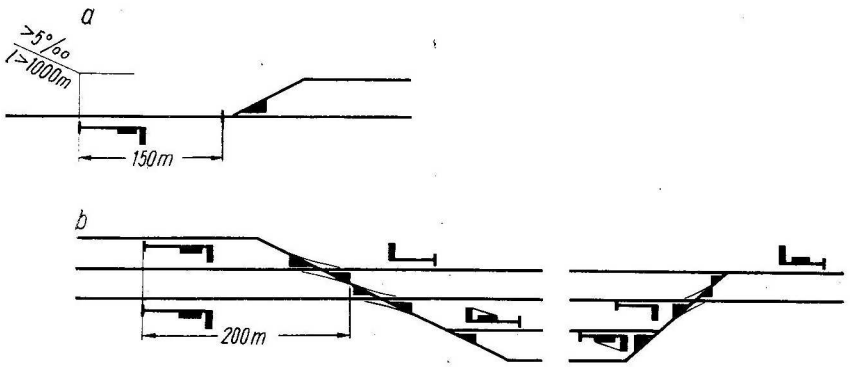
Semafory wjazdowe są ustawiane przed stacjami (rys. 34), w odległości co najmniej 100 m przed miejscem niebezpiecznym. Odległość ta jest nazywana odcinkiem ochronnym. Jako miejsce niebezpieczne uznaje się początek pierwszego rozjazdu w torze wjazdowym (rys. 34*a*), pierwszy ukres (oznaczony wskaźnikiem W17 — rys. 34*b*) w tym torze, miejsce oznaczone wskaźnikiem W5 „Granica przetaczania" (rys. 34*c*), miejsce zatrzymywania się końca pociągu (oznaczone wskaźnikiem W16 — rys. 34*d*), gdy znajduje się ono przed zwrotnicą wyjazdową, lub koniec odcinka izolowanego (oznaczonego wskaźnikiem W23), służącego do zwalniania elektrycznej zastawki nad blokiem końcowym. Odległość ustawienia semafora wjazdowego od miejsca niebezpiecznego musi być zwiększona do 150 m wówczas, gdy tor szlakowy przed semaforem ma średni spadek w kierunku stacji większy niż 5‰ na długości większej niż 1000 m (rys. 35*a*). Przed stacjami węzłowymi, gdy zbiegają się dwie lub więcej linii kolejowych albo gdy wyjazdy krzyżują się z torem głównym wjazdowym, odcinek ochronny wydłuża się do 200 m (rys.



Rys. 34. Odległość semafora wjazdowego od miejsca niebezpiecznego
a — od początku zwrotnicy, *b* — od ukresu pierwszej zwrotnicy, *c* — od wskaźnika W5 (granica przetaczania), *d* — od końca peronu (od wskaźnika W16), *e* — od końca szyny izolowanej lub odcinka izolowanego

35*b*), a w niektórych przypadkach ustalonych przepisami projektowania — do 300 m.

Semafory wjazdowe powinny być tak ustawione, aby w normalnych warunkach atmosferycznych były widoczne przez drużynę lokomotywową (maszynistę lub młodszego maszynistę) na liniach pierwszorzędnych co najmniej z odległości 400 m, na liniach drugorzędnych — z odległości co najmniej 300 m, a na liniach znaczenia miejscowego — co najmniej 100 m.



Rys. 35. Zwiększanie długości odcinków ochronnych
a — przy spadku do stacji większym niż 5‰, *b* — przy zbieganiu się dwóch linii kolejowych

Na liniach kolejowych nie wyposażonych w blokadę samoczynną i przy utrudnionej widzialności semafora spowodowanej niewłaściwym ukształtowaniem terenu (np. łuki, wykopy, zabudowania itp.) stosuje się sygnały powtarzające. Sygnał powtarzający ma trzy komory, przy czym w najwyższej świeci się światło pomarańczowe, w środkowej — światło zielone i w najniższej — światło białe (rys. 36). W razie

potrzeby można stosować więcej niż jeden, lecz nie więcej niż trzy sygnały powtarzające.

Sygnały powtarzające wskazują w następujący sposób:

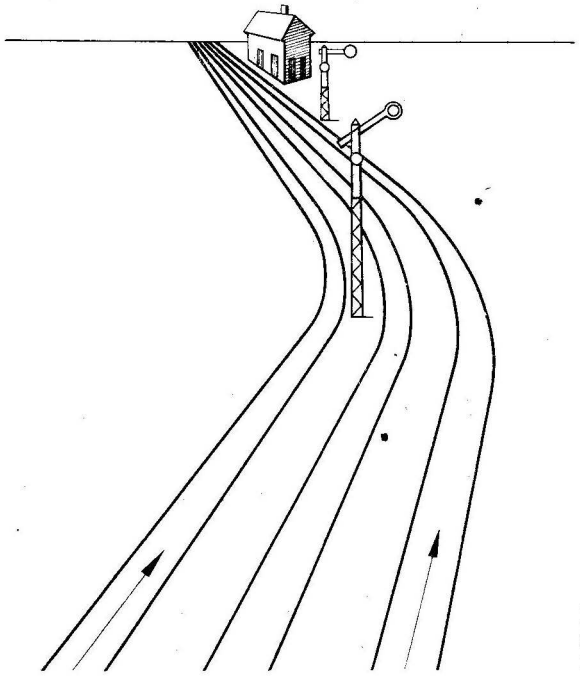
Sp1 — oznacza wskazanie dla semafora podającego sygnał „Stój" Sr1 lub S1 (światło pomarańczowe i białe — rys. 36*a*);

Sp2 — oznacza wskazanie dla semafora podającego sygnał dla jazdy z największą dozwoloną prędkością (światło zielone i białe — rys. 36*b*);

Sp3 — oznacza wskazanie dla semafora podającego sygnał dla jazdy ze zmniejszoną prędkością do 100 km/h (światło zielone migające i białe ciągłe — rys. 36*c*);

Sp4 — oznacza wskazanie dla semafora podającego sygnał dla jazdy ze zmniejszoną prędkością do 40 lub 60 km/h (światło pomarańczowe migające i białe — rys. 36*d*).

Semafory wjazdowe powinny być tak ustawione przy torach przed stacją, aby nie można było ich widzieć w nieodpowiedniej kolejności lub przyjmować za sygnał dotyczący sąsiedniego toru (rys. 37).



Rys. 37. Kolejność spostrzegania semaforów niewłaściwie ustawionych w terenie

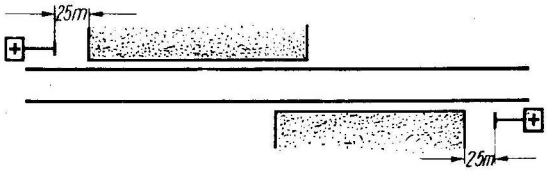
Semafory i tarcze ostrzegawcze nieczynne lub unieważnione w położeniu „Stój" wymagają zawieszenia na środku górnego ramienia lub dysku tarczy ukośnego białego krzyża z czarną obwódką (rys. 38). Do tego celu nie mogą być użyte doraźnie sporządzone deski. Unieważnienie takie może być również wykonane przez zawieszenie w dół górnego ramienia lub dysku i przywiązanie go do słupa albo też przez zdjęcie ramion.

Semafory unieważnione powinny mieć zdjęte kolorowe szkła z przesłon latarniowych.

Jeżeli sygnały na semaforach kształtowych nie są widoczne z obsługującej je nastawni, to muszą one mieć odpowiednie powtarzacze w tej nastawni.

Przy peronach, gdzie zatrzymują się pociągi pasażerskie, ustawia się wskaźniki W4. Wskaźnik taki jest wykonany w kształcie czarnej prostokątnej skrzynki, a w środku ma prosty biały krzyż ze szkła mlecznego przy wskaźnikach oświetlanych wewnątrz, nie oświetlany zaś jest wymalowany na płycie prostokątnej przedniej. W nocy jest on oświetlony, lecz na stacjach, na których nie zatrzymują się w nocy pociągi pasażerskie, może być nie oświetlony.

Wskaźnik W4 oznacza miejsce zatrzymania się czoła pociągu. Dla zapewnienia odpowiedniej widoczności i umożliwienia łatwego sprawdzenia lokomotywy przez jej drużynę, wskaźnik ten ustawia się zwykle 25 m za peronem, licząc w kierunku jazdy, lecz przed okresem mogącej się tam znaleźć zwrotnicy (rys. 39).



Rys. 39. Ustawienie wskaźników W4 przy peronach

Semafory wjazdowe ustawia się z reguły z prawej strony toru, do którego się odnoszą. W razie trudności, jeśli zachodzi potrzeba odsunięcia semafora od osi toru, to w miejscu, w którym powinien znajdować się ten semafor, trzeba umieścić wskaźnik W15 w kształcie białej kwadratowej tablicy z czarnym trójkątem, skierowanym ostrzem w stronę semafora.

Przy ustawianiu semafora należy zwracać uwagę na wymiary skrajni, a w szczególności na odległość krawędzi semafora od osi toru. Na stacji odległość ta wynosi 2,2 m, a na szlaku 2,5 m. Semafory wjazdowe należy więc ustawiać w odległości 2,5 m od osi toru, do którego odnosi się dany semafor, lecz jeśli jednak warunki nie pozwalają, można stosować odległość 2,2 m. Na łukach, gdy tor jest przechylony w kierunku semafora, należy semafor odsunąć od toru o odległość podaną w specjalnych tabelach skrajni, aby odległość 2,2 lub 2,5 m zachowana była na całym obrysie skrajni.

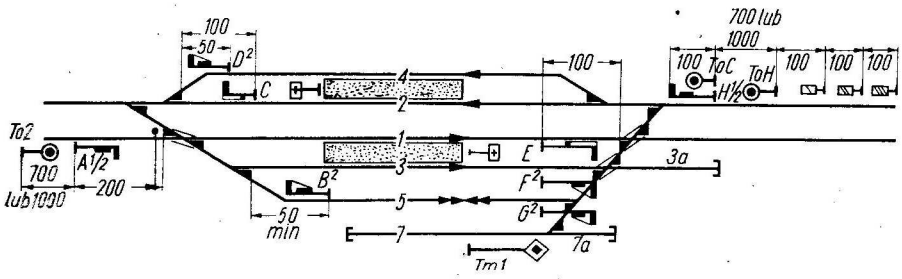
Semafory wyjazdowe sygnalizują wyjazdy z torów stacyjnych i są stosowane na wszystkich stacjach linii pierwszo- i drugorzędnych.

Semafory wyjazdowe tak ustawia się przy końcach torów stacyjnych, aby nawet najdłuższe pociągi zatrzymywane czołem przed tymi semaforami nie zajmowały ostatnimi wagonami zwrotnic lub ukresów na drugim końcu stacji.

Jednoramienne semafory i dwulatarniowe semafory świetlne wyjazdowe sygnalizują jednym ramieniem lub jednym światłem wyjazd bez zmniejszania prędkości i są ustawiane zwykle przy torach głównych zasadniczych. Semafory stojące przy torach głównych dodatkowych sygnalizują zazwyczaj wyjazd ze zmniejszoną prędkością i są semaforami dwuramiennymi lub przynajmniej trzylatarniowymi semaforami świetlnymi. Semafory świetlne wyjazdowe sygnalizujące wyjazd ze zmniejszoną prędkością na szlak z blokadą samoczynną są zaopatrzone w sygnał zezwalający na manewrowanie.

Przy torach głównych dodatkowych przeznaczonych wyłącznie dla pociągów towarowych, z których wyjazdy odbywają się tylko z prędkością nie przekraczającą 40 km/h, można ze względów oszczędnościowych stosować semafory sygnalizujące wyjazd bez zmniejszenia prędkości.

Dla umożliwienia jednoczesnego realizowania przebiegów niesprzecznych jest wymagany odcinek ochronny poza semaforem wyjazdowym, długości 100 m dla toru, na który jest sygnalizowany wjazd bez zmniejszenia prędkości, i 50 m dla pozostałych torów. Semafory wyjazdowe należy ustawiać w odległości 100 i 50 m przed ukresem (rys. 40). W szcze-



Rys. 40. Rozstawienie semaforów i tarcz sygnałowych na stacji

gólnych przypadkach podane odległości mogą ulec odpowiednim zmianom, ustalonym przepisami projektowania.

Semafory wyjazdowe ustawia się po prawej stronie torów, do których się odnoszą. Mogą one być również umieszczane nad osiami torów.

Semafory wyjazdowe ze słupami szerokości lub średnicy 100 mm mogą być ustawiane na międzytorzu w miejscu, gdzie odległość między osiami sąsiednich torów wynosi 4500 mm. Przy budowie nowych stacji odległość ta nie powinna być mniejsza niż 4750 mm.

Widoczność semaforów wyjazdowych ustawionych przy torach głównych zasadniczych powinna być nie mniejsza niż 200 m. Semafory wyjazdowe powinny być tak ustawione, aby były widoczne z jednego ze stanowisk drużyny lokomotywowej pociągu ruszającego ze stacji.

Semafory drogowskazowe służą do bliższego określenia drogi przebiegu pociągu na stacji, gdy do tego celu nie wystarczają semafory wyjazdowe lub wjazdowe; widoczność ich wynosi co najmniej 200 m.

Tarcze ostrzegawcze ustawia się przed wszystkimi semaforami wjazdowymi i odstępowymi, na stacjach linii pierwszorzędnych — również przed semaforami wyjazdowymi i drogowskazowymi w odległości drogi hamowania przy torach głównych zasadniczych, po których przejeżdżają pociągi bez zatrzymania. Droga hamowania na liniach pierwszorzędnych wynosi 700 lub 1000 m, na liniach drugorzędnych — odpowiednio 500 bądź 700 m, a na liniach znaczenia miejscowego — 400 m. Długość drogi hamowania jest określona warunkami technicznymi budowy i eksploatacji oraz ustala minimalną odległość ustawienia tarczy ostrzegawczej od semafora.

Tarcze kształtowe ustawia się przed semaforami kształtowymi, a tarcze świetlne — przed semaforami świetlnymi. Te ostatnie mogą być również ustawiane przed semaforami kształtowymi (ramiennymi).

Tarcze ostrzegawcze trzystawne ustawia się na liniach pierwszorzędnych przed wszystkimi semaforami dwuramiennymi na stacjach i posterunkach odgałęźnych, przy których odbywają się przebiegi bez zatrzymania. Tarcze ostrzegawcze trzystawne świetlne stosuje się przed semaforami świetlnymi na liniach pierwszo- i drugorzędnych bez samoczynnej blokady liniowej.

Skrajnia budowli dla tarczy ostrzegawczej jest taka sama, jak dla semaforów, a widoczność jej sygnałów nie powinna być mniejsza niż 200 m.

Tarcze manewrowe służą do podawania sygnałów dla ruchu manewrowego i nie dotyczą ruchu pociągowego. Tarcze manewrowe mają szczególnie szerokie zastosowanie na większych stacjach węzłowych, na których duży ruch manewrowy powinien odbywać się tylko zgodnie z sygnałami tarcz manewrowych.

W razie potrzeby ustawienia tarczy manewrowej świetlnej przy semaforze świetlnym zamiast ustawienia osobnej tarczy, sygnały manewrowe podaje się na semaforze świetlnym. Zdarza się, że tarcza manewrowa jest ustawiana przy torach głównych jedynie dla ochrony przebiegów pociągowych, a nie dla potrzeb manewrowych.

Tarcze zaporowe i semafory manewrowe służą do podawania sygnałów zamknięcia toru na stacji i odnoszą się zarówno do ruchu pociągowego, jak i manewrowego. W razie uszkodzenia tarczy lub semafora wskazujących sygnał „Stój, tor jest zamknięty", wolno przejechać poza nie tylko po wręczeniu rozkazu szczególnego bądź po podaniu sygnału zastępczego umieszczonego na maszcie.

Liczba tarcz manewrowych nie podlega jakimkolwiek ograniczeniom, natomiast liczba tarcz zaporowych i semaforów manewrowych powinna być ograniczona do najpotrzebniejszych ze względu na sygnalizowanie światłem czerwonym, które w obrębie stacji powinno być ograniczone do niezbędnego minimum.

Tarcze zaporowe (rys. 5c i *d*) są stosowane przede wszystkim tam, gdzie drogę przebiegu należy chronić przed najechaniem taboru z bocznych torów stacyjnych, albo w miejscach, do których dojeżdżają pociągi kończące bieg, a dalej rozpoczynają się manewry. Taka sytuacja istnieje np. na stacji rozrządowej przy końcu grupy torów przyjazdowych, położonych przed górką rozrządową.

Przy ustawianiu tarcz zaporowych, podobnie jak i przy ustawianiu semaforów oraz innych tarcz, należy pamiętać o wymiarach skrajni budowli i nie przekraczać ich. Pożądane jest, aby widoczność tarcz zaporowych i manewrowych oraz semaforów manewrowych wynosiła około 100 m.

Tarcze rozrządowe służą do sygnalizowania manewrów na górce rozrządowej; ustawia się je zwykle na grzbiecie górki. Tarcze rozrządowe sygnalizują w obu kierunkach. Dla lepszej widoczności głowice tarcz rozrządowych są umieszczane na wysokich słupach (rys. 5*e*, *f*, *g*). Jeżeli ze względów terenowych tarcza rozrządowa na grzbiecie górki rozrządowej nie jest widoczna dla maszynisty lokomotywy pchającej skład, to ustawia się przed tą tarczą jedną lub dwie tarcze powtarzające.

URZĄDZENIA MECHANICZNE SCENTRALIZOWANE

1. Zamknięcia nastawcze zwrotnic

a. Potrzeba stosowania zamknięć nastawczych

Zwrotnice stosowane na PKP nastawiane ręcznie lub za pomocą dźwigni nastawczych i pędni elastycznej są wyposażone zawsze w zamknięcia nastawcze, które zapewniają bezpieczny ruch pojazdów po zwrotnicy. Zamknięcia te przytrzymują w pewny sposób iglicę dosuniętą do opornicy.

Przejście taboru z jednego toru na drugi odbywa się za pośrednictwem rozjazdu, który zazwyczaj łączy dwa sąsiednie tory. Rozjazd pojedynczy składa się ze zwrotnicy, szyn łączących i krzyżownicy. Zwrotnica składa się z dwóch iglic połączonych ściągiem iglicowym i dwóch opornic. Zwrotnice rozjazdów ułożonych w torach głównych powinny być zaopatrzone w zamknięcia nastawcze hakowe lub suwakowe. Zwrotnice rozjazdów układanych w torach bocznych nie muszą mieć zamknięć nastawczych. Zwrotnice te mają sztywne połączenie iglic.

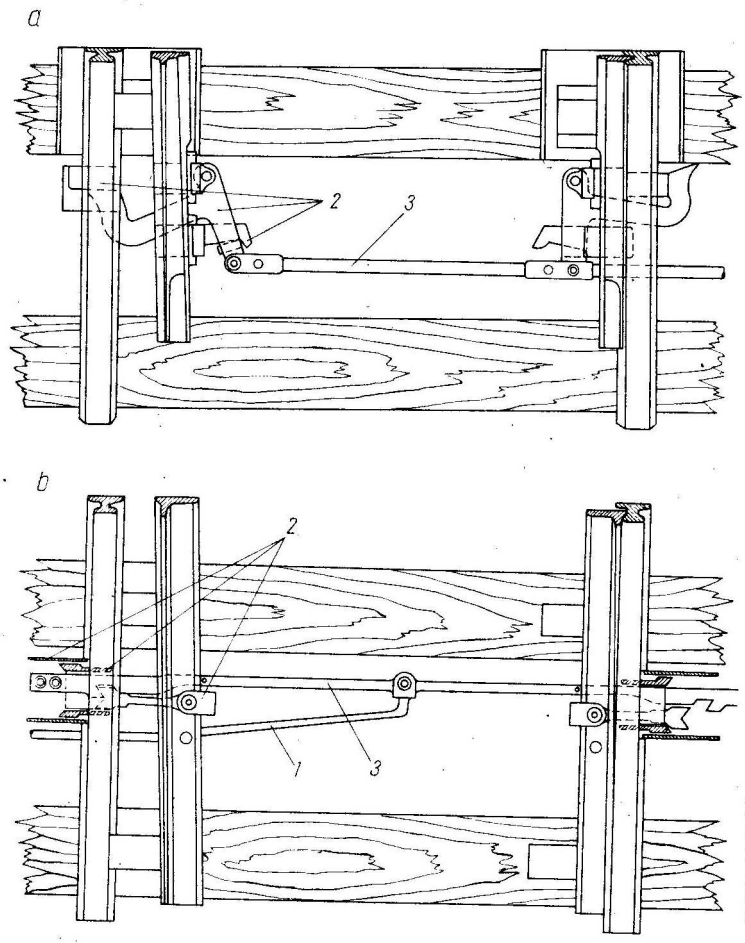
Zadaniem zamknięć nastawczych jest zapewnienie przylegania i przytrzymanie iglicy dosuniętej do opornicy. Zamknięcia nastawcze są „rozpruwalne", to znaczy, że przy jeździe pojazdu „z ostrza" po źle ustawionej zwrotnicy nie nastąpi jej uszkodzenie, lecz przestawienie iglic w położenie przeciwne do poprzedniego.

Zamknięcie nastawcze hakowe (rys. 41*a*) jest wrażliwe na przesunięcia podłużne iglic lub opornic oraz na wydłużenie iglic pod wpływem działania temperatury.

Zamknięcie nastawcze suwakowe (rys. 41*b*) jest mniej wrażliwe na wymienione przesunięcia podłużne. Konstrukcja tych zamknięć jest prosta i przejrzysta. Przy tym zamknięciu zdarza się mniejsze zużycie sworzni niż przy zamknięciu hakowym.

b. Zamknięcia nastawcze hakowe

Dla zwrotnic starszej konstrukcji i dla rozjazdów typu S42 są stosowane zazwyczaj zamknięcia nastawcze hakowe, a dla rozjazdów typu S49 — zamknięcia nastawcze suwakowe.

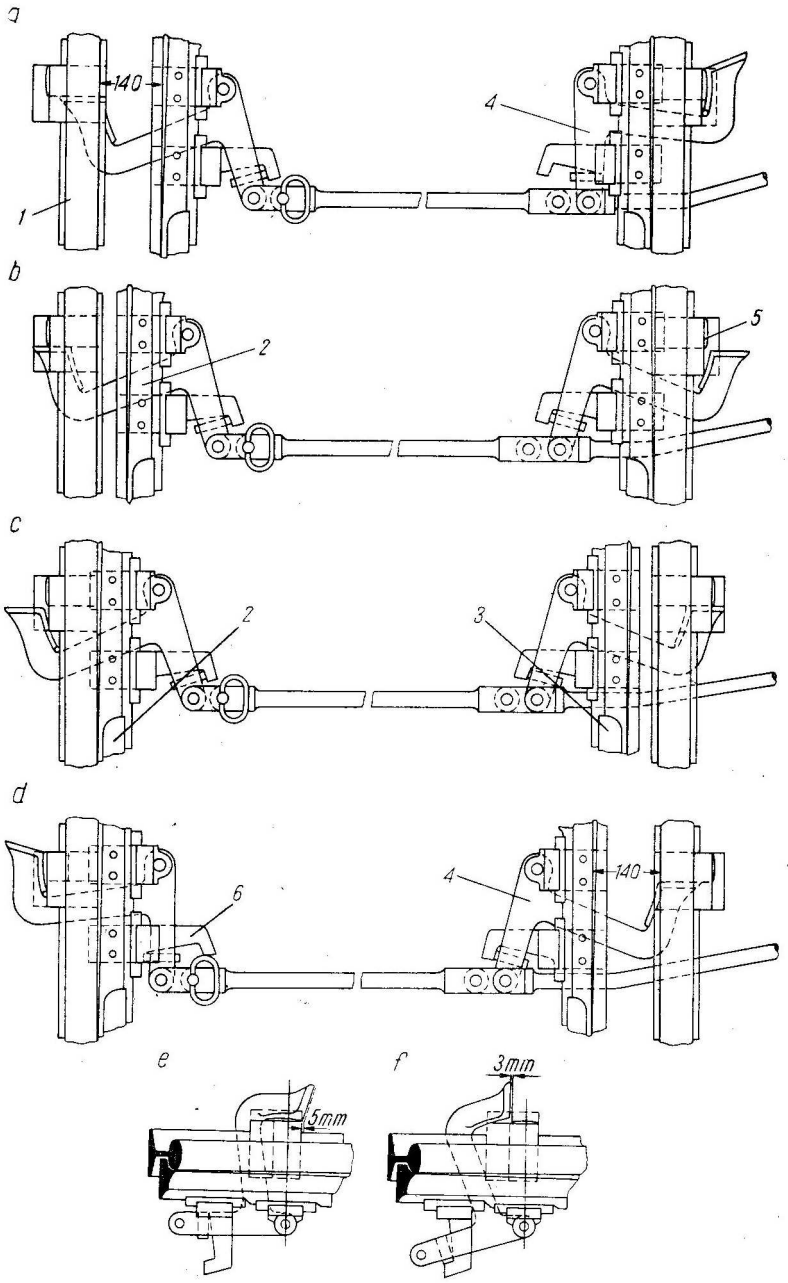


Rys. 41
Zamknięcia nastawcze
1 — pręty napędne,
2 — zamknięcia iglic,
3 — ściągi iglic

Zamknięcie nastawcze hakowe zwrotnicy rozjazdu zwyczajnego składa się z dwóch zamknięć, wbudowanych przy obu iglicach, oraz ze ściągu iglicowego. Do ściągu iglicowego jest dołączony pręt napędny, za pomocą którego napęd zwrotnicowy łączy się z zamknięciem nastawczym. Całkowity przesuw pręta nastawczego wynosi 220 mm i składa się z trzech faz po 70 mm i 10 mm zapasu. Trzy fazy przesunięć nastawczych hakowych są pokazane na rysunku 42.

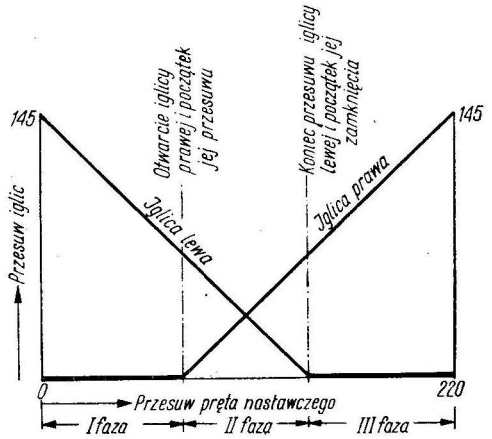
W położeniu zasadniczym prawa iglica *3* jest dosunięta i przytrzymywana hakiem *4* zachodzącym całkowicie na opórkę *5*. Lewa iglica *2* jest od opornicy *1* odsunięta o 140 mm (rys. 42*a*).

W pierwszej fazie przestawiania pręt napędny przesuwa się w lewo o 70 mm. W tym czasie prawy hak schodzi z opórki, a lewa iglica zbliża się do lewej opornicy o 70 mm (rys. 42*b*). W drugiej fazie pręt napędny wykonuje w lewo drugi skok 70 mm (a więc od początku razem już 140 mm). Prawa iglica odsuwa się od opornicy o 70 mm, a lewa iglica zbliża się całkowicie do swej opornicy (rys. 42*c*). W trzeciej fazie pręt



Rys. 42. Fazy przesunięć iglic z zamknięciem nastawczym hakowym
a — zwrotnica w położeniu zasadniczym, *b* — zwrotnica po *I* fazie nastawiania, *c* — zwrotnica po *II* fazie nastawiania, *d* — zwrotnica po *III* fazie nastawiania (przełożona w położenie przełożone), *e* — ustawienie haka w położeniu końcowym zwrotnicy, *f* — hak w położeniu zakończenia *I* fazy nastawiania *1* — opornica, *2* — lewa iglica, *3* — prawa iglica, *4* — hak zamykający, *5* — opórka, *6* — łapka

napędny wykonuje dalszy skok 70 mm (a więc łącznie 210 mm). Prawa iglica odsuwa się od lewej opornicy o dalsze 70 mm (łącznie już 140 mm). Lewy hak zachodzi na opórkę i przytrzymuje lewą iglicę w stanie dosuniętym do opornicy (rys. 42*d*).



Rys. 43. Wykres nastawiania zwrotnicy z zamknięciem hakowym

Wykres pokazany na rysunku 43 ilustruje przebieg nastawiania zwrotnicy z zamknięciem hakowym. Na wykresie tym oś pozioma przedstawia przesuw pręta napędnego od 0 do 220 m; na osi pionowej pokazano przesuw iglic względem opornic od 0 do 145 mm. Całkowity przesuw pręta napędnego wynosi 220 mm i składa się z trzech faz po 70 mm i 10 mm zapasu.

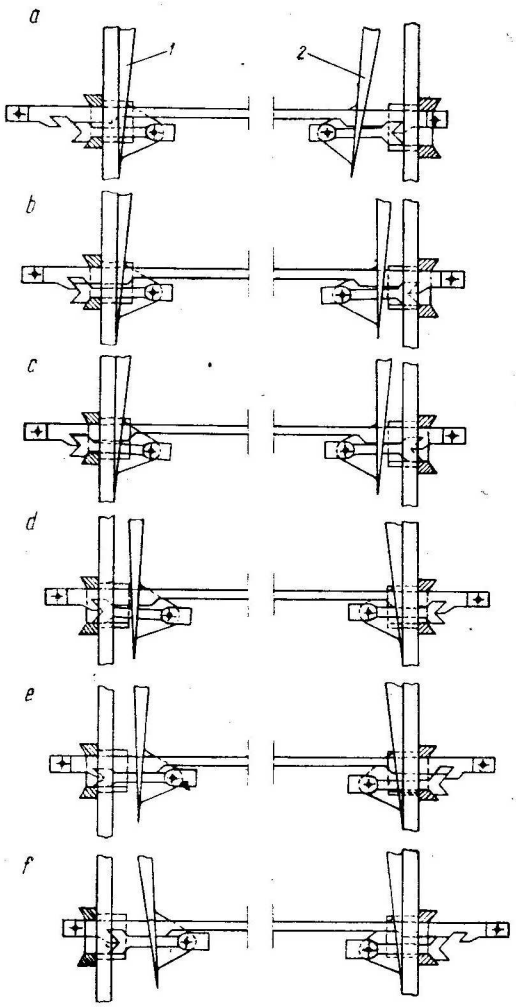
c. Zamknięcia nastawcze suwakowe

Działanie zamknięć nastawczych suwakowych jest pokazane na rysunku 44. W tym typie zamknięć zamiast ściągu iglicowego jest wbudowany suwak. Przestawienie suwaka następuje w trzech fazach. W rozjazdach starszej konstrukcji odległość między opornicą a iglicą odsuniętą wynosi 150 mm, a w rozjazdach nowszej konstrukcji — 160 mm.

W położeniu krańcowym zwrotnicy iglica *1* (dosunięta) jest przytrzymywana w zamknięciach suwakowych klamrą, która zachodzi za występ suwaka 46 mm przy skoku iglic 150 mm. Klamra jest unieruchomiana krawędzią oporową suwaka i skośnym, zewnętrznym obrzeżem prowadnicy. Iglica *2* jest odsunięta od swej opornicy o 150 mm (rys. 44*a*), a w rozjazdach nowszej konstrukcji — o 160 mm.

Nastawianie zwrotnicy odbywa się tu również w trzech fazach.

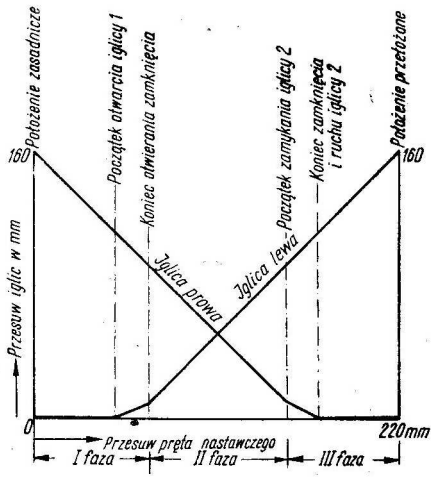
W *I* fazie (rys. 44*b*, *c*) nastawiania zwrotnicy suwak wykonuje ruch w prawo o 70 mm. Iglica prawa *2* zbliży się do swej opornicy o 70 mm. Przy iglicy lewej *1* głowica klamry wchodzi w wycięcie suwaka. Zamknięcie lewej iglicy zostało uchylone. W *II* fazie (rys. 44*d*, *e*) suwak przesuwa się teraz o 80 mm (razem jest już 150 mm) i przesuwają się jedno-



Rys. 44. Fazy przesunięć iglic z zamknięciem nastawczym suwakowym
a — zwrotnica w położeniu zasadniczym,
b — początek otwarcia iglicy lewej,
c — zwrotnica po *I* fazie nastawiania,
d — początek *II* fazy nastawiania,
e — zamknięcie prawej iglicy i koniec *II* fazy nastawiania,
f — *III* faza nastawiania — zamknięcie prawej iglicy (zwrotnica w położeniu przełożonym)
1 — iglica lewa,
2 — iglica prawa

cześnie obie klamry. Iglica lewa *1* odsuwa się od swojej opornicy o 80 mm, a iglica prawa *2* dosuwa się całkowicie do opornicy. W czasie trwania *III* fazy (rys. 44*f*) suwak przesuwa się o dalsze 70 mm (łączny przesuw wynosi już 220 mm). Iglica lewa odsuwa się o dalsze 70 mm. Skośne wycięcie w suwaku wypiera klamrę prawej iglicy i przyciska ją do skośnego zewnętrznego obrzeża prowadnicy. Iglica prawa została zamknięta w położeniu przylegania do opornicy. Dla rozjazdów nowszej konstrukcji przesuw suwaka w *I* fazie wynosi 70 mm, a w *II* fazie 90 mm. Iglica odsunięta jest od opornicy o 160 mm. Przesuw w *III* fazie wynosi również 70 mm.

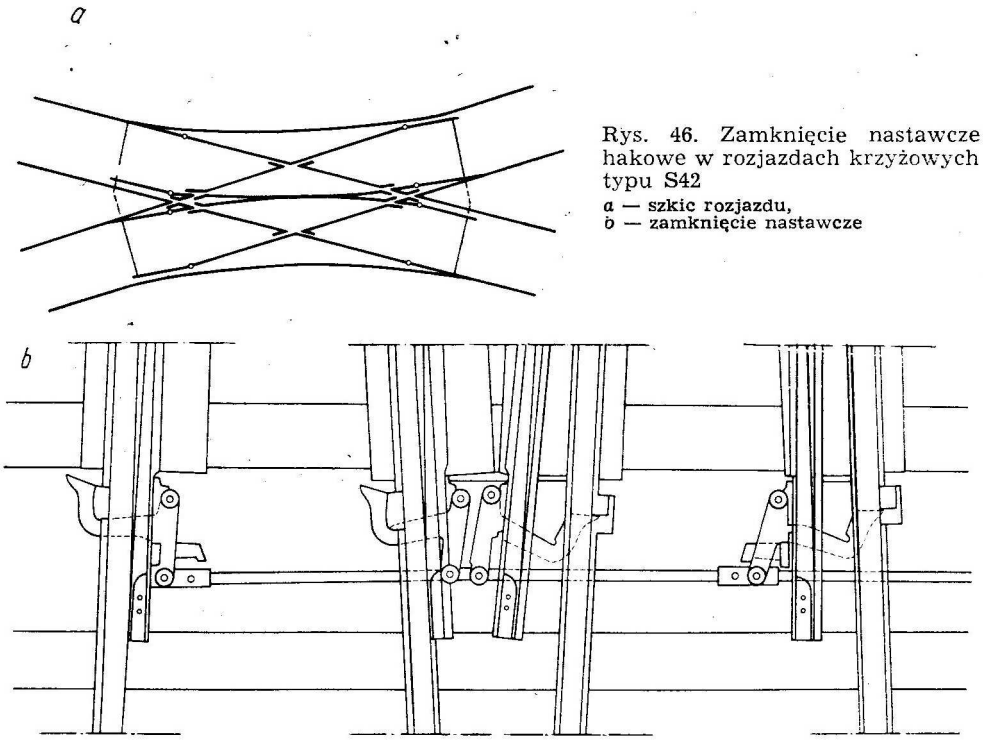
Na rysunku 45 jest pokazany wykres nastawienia zwrotnicy z zamknięciem suwakowym, oparty na poznanej zasadzie działania zamknięcia hakowego.



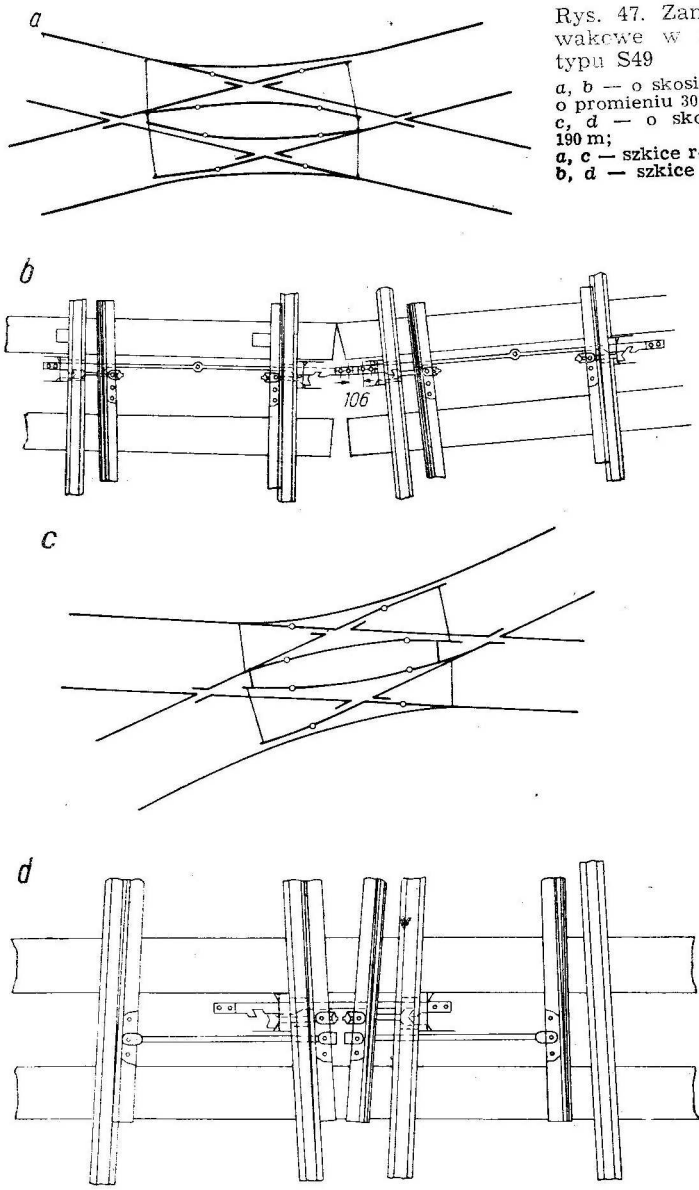
Rys. 45. Wykres nastawiania zwrotnicy z zamknięciem suwakowym

Rozjazdy krzyżowe pojedyncze mają takie same zamknięcia, jak rozjazdy zwyczajne. Natomiast w rozjazdach krzyżowych podwójnych zamknięcia mają odmienną konstrukcję ze względu na dwie pary przestawianych iglic.

Rozjazdy krzyżowe podwójne typu S42 o skosie 1 : 9 i promieniu 205 m mają cztery zespoły zamknięć hakowych (rys. 46), a rozjazdy typu S49 o skosie 1 : 9 i promieniu 300 m — cztery zespoły zamknięć suwakowych (rys. 47*a*, *b*). Rozjazdy krzyżowe podwójne typu S49 o skosie 1 : 9



Rys. 46. Zamknięcie nastawcze hakowe w rozjazdach krzyżowych typu S42
a — szkic rozjazdu,
b — zamknięcie nastawcze



Rys. 47. Zamknięcia nastawcze suwakowe w rozjazdach krzyżowych typu S49

a, *b* — o skosie 1:9 i łuku zwrotnicowym o promieniu 300 m;
c, *d* — o skosie 1:9 i promieniu łuku 190 m;
a, c — szkice rozjazdów,
b, d — szkice zamknięć nastawczych

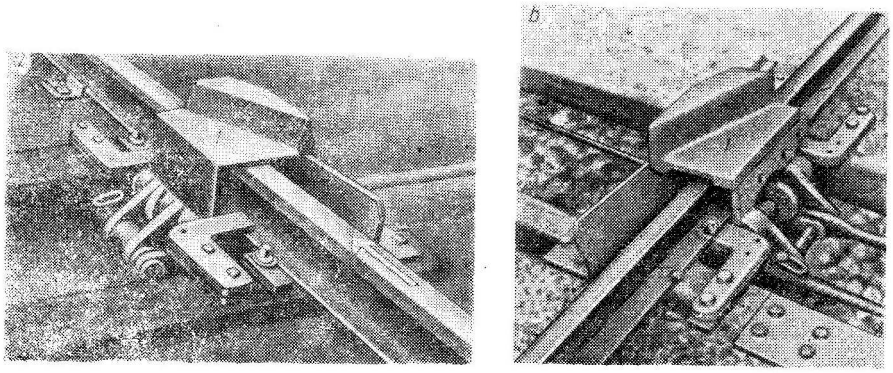
i promieniu 190 m mają dwa zespoły zamknięć suwakowych na iglicach wewnętrznych. Zewnętrzne iglice są połączone z iglicami wewnętrznymi za pomocą sztywnych połączeń (rys. 47*c*, *d*).

2. Wykolejnice

Wykolejnica służy do zabezpieczenia pociągów bądź okręgów manewrowych przed najechaniem taboru manewrującego z boku lub przed zbiegnięciem wagonów, np. z bocznicy do stacji. Wykolejnice umieszcza

się na torach bocznych stacyjnych i przemysłowych. Nie wolno ich stosować na torach trakcyjnych, po których dojeżdżają lokomotywy z lokomotywowni do składów pociągowych, ustawianych przy peronach. Również zabronione jest umieszczanie wykolejnic w torach głównych, co mogłoby stać się przyczyną wykolejenia pociągów kursujących po tych torach.

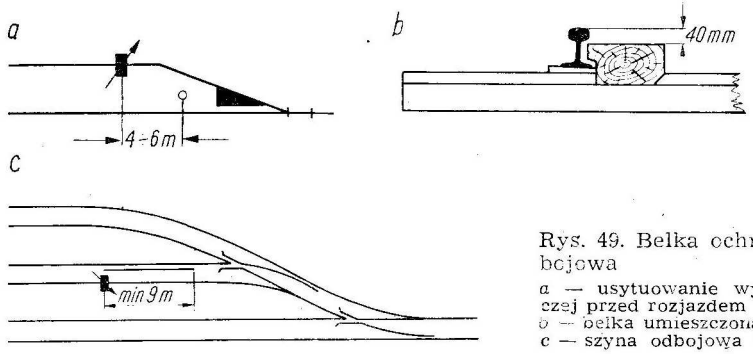
Wykolejnice stosowane na PKP mają kształt i konstrukcję pokazaną na rysunku 48.



Rys. 48. Wykolejnice ułożone na torze w położeniu wykolejającym
a — lewa, *b* — prawa
1 — płyta wykolejająca

Zasadniczą częścią wykolejnicy jest ruchoma płyta wykolejająca, wykonana z odlewu stalowego. Płyta ta ma skośny nadlew, najechanie którego powoduje wykolejenie taboru, polegające na zrzuceniu go z szyn na jedną stronę toru. Wykolejenie taboru może nastąpić w lewo od toru lub w prawo, stąd wykolejnice dzielą się na lewe (rys. 48*a*) i prawe (rys. 48*b*). Wykolejnica lewa jest montowana na lewej szynie, a prawa — na prawej, patrząc w kierunku jazdy. W każdym przypadku wykolejenie powinno odbywać się na zewnątrz torów.

Dla zmniejszenia skutków wykolejenia umieszcza się naprzeciw wykolejnicy, przy przeciwległej szynie, belkę ochronną. Belka ta (rys. 49*b*)



Rys. 49. Belka ochronna i szyna odbojowa
a — usytuowanie wykolejnicy pojedynczej przed rozjazdem
b — belka umieszczona przy szynie,
c — szyna odbojowa wykolejnicy,

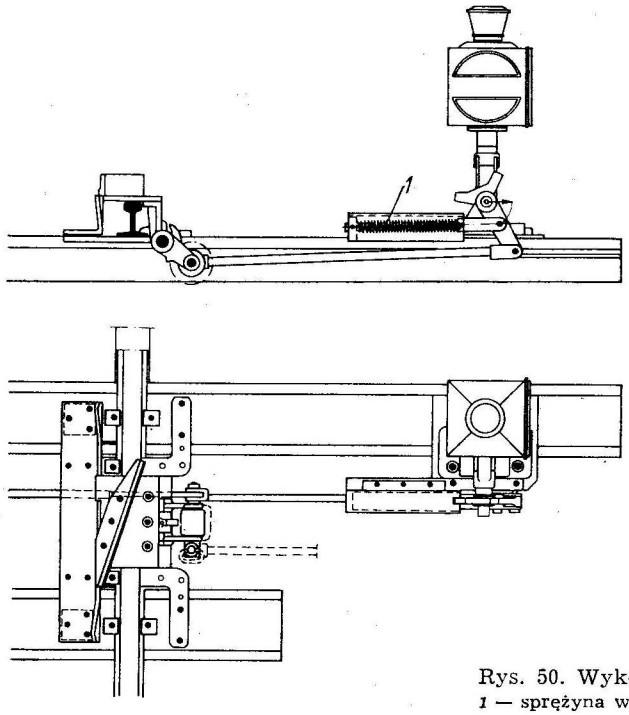
jest dosunięta do szyny i nie dopuszcza, aby obrzeże koła dostało się między szynę a belkę ochronną.

Jeżeli wykolejnica jest założona na torze znajdującym się między torami głównymi, to oprócz belki ochronnej stosuje się jeszcze szynę odbojową. W razie wykolejenia taboru szyna odbojowa nie dopuszcza do zajęcia sąsiednich torów. Wzdłuż toru między szyną odbojową a szyną torową usypuje się warstwę żwiru grubości 50 mm. Długość szyny odbojowej nie powinna być mniejsza niż 9 m.

Jeśli wykolejnica jest zakładana w sąsiedztwie zwrotnicy, to należy tę wykolejnicę umieścić w odległości 4 do 6 m od ukresu zwrotnicy (rys. 49*a*).

Wykolejnice podwójne umieszcza się w rozjeździe zwyczajnym, przed lub za krzyżownicą. W razie umieszczenia przed krzyżownicą obie wykolejnice powinny znajdować się w miejscu, w którym szyny obu torów są oddalone od siebie o około 650 mm, tak aby było możliwe całkowite i swobodne otwarcie wykolejnicy. Przy umieszczaniu wykolejnic poza krzyżownicą powinny one znajdować się w miejscu, w którym odległość szyn wewnętrznych wynosi co najmniej 1300 mm. Takie usytuowanie jest konieczne, gdyż podrozjazdnice sąsiednich torów nie zachodzą na siebie i to ułatwia ułożenie między nimi pręta napędnego.

Obsługa wykolejnic odbywa się na miejscu lub centralnie z nastawni. Wykolejnice obsługiwane na miejscu są wyposażone w zamki wykolejnicowe.



Rys. 50. Wykolejnica napędzająca latarnię
1 — sprężyna wyrównawcza

W celu zmniejszenia siły potrzebnej do nastawienia wykolejnicy stosuje się sprężyny wyrównawcze (rys. 50). Sprężyny powinny być tak założone, aby w razie odłączenia pręta napędnego nie spowodowały przestawienia wykolejnicy z położenia otwartego w położenie zamykające.

Wykolejnica powinna być silnie i pewnie przymocowana do podrozjazdnic, a płyta wykolejająca nie powinna układać się bezpośrednio na szynie, lecz musi opierać się na wycięciach kątownika podporowego, luz zaś między płytą wykolejającą a szyną nie powinien być większy niż 5 mm. Ma to na celu zapobiegnięcie uderzeniu płyty wykolejającej o szynę. Cała wykolejnica powinna być pomalowana szarą farbą olejną, a płyta wykolejająca — czerwoną farbą olejną.

Wykolejnica nie powinna wykolejać na: tor główny, zbocze wysokiego nasypu, do dołu obrotnicy, na wagę pomostową, słup trakcyjny, wysoką rampę itp.

3. Położenie zasadnicze zwrotnicy i wykolejnicy

Położenie zasadnicze zwrotnicy jest zwykle ustalone przy projektowaniu urządzeń i podane na planie schematycznym urządzeń zrk.

Jako zasadnicze położenie zwrotnicy przyjmuje się zwykle takie, w którym jest ona najczęściej przejeżdżana, a więc nie musi być to położenie w kierunku prostym.

Wykolejnica znajduje się w położeniu zasadniczym wówczas, gdy zamyka ona tor, to znaczy, gdy jest nałożona na szynę. W szczególnych przypadkach, np. żeberka stacyjne, tory stacyjne używane jako wyciągowe, za położenie zasadnicze wykolejnicy przyjmuje się takie, w którym wykolejnica jest zdjęta z szyny (zamknięcie toru uchylone).

Zasadnicze położenie zwrotnicy lub wykolejnicy jest oznaczone w tablicach zależności znakiem + (plus), a położenie przełożone znakiem — (minus).

4. Latarnie zwrotnicowe i wykolejnicowe

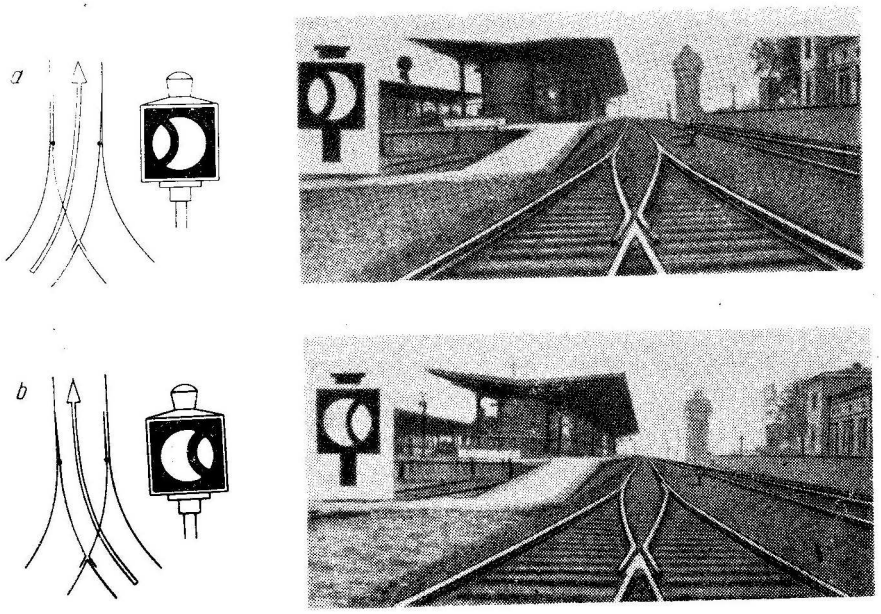
Do sygnalizowania położenia zwrotnicy lub wykolejnicy są stosowane wskaźniki wykonane w kształcie latarń osadzonych z wierzchu na wsporniku. Latarnie te mają oświetlenie naftowe, gazowe lub elektryczne. Wskaźniki w postaci latarń umożliwiają zwiększenie widoczności z dalszych odległości zarówno w dzień, jak i w nocy. Zwiększoną widoczność w nocy osiąga się przez oświetlenie latarń. Przy przekładaniu ciężarka z dźwignią nastawczą przy zwrotnicach rozjazdów zwyczajnych, łukowych i pojedynczych krzyżowych latarnia obraca się o $\pi/2$ rad (90°). Wskaźniki dla tych zwrotnic są pokazane na rysunkach 51 i 52.

Latarnie zwrotnicowe do rozjazdów krzyżowych podwójnych są ustawiane obok rozjazdu, w połowie jego długości (rys. 53). Przenoszenie ruchu zwrotnicy na sztywną pędnię latarni jest wykonywane za pomocą dźwigni kątowych, osłoniętych skrzynkami ochronnymi. Pędnia sztywna powinna być nakryta kanałami stalowymi.

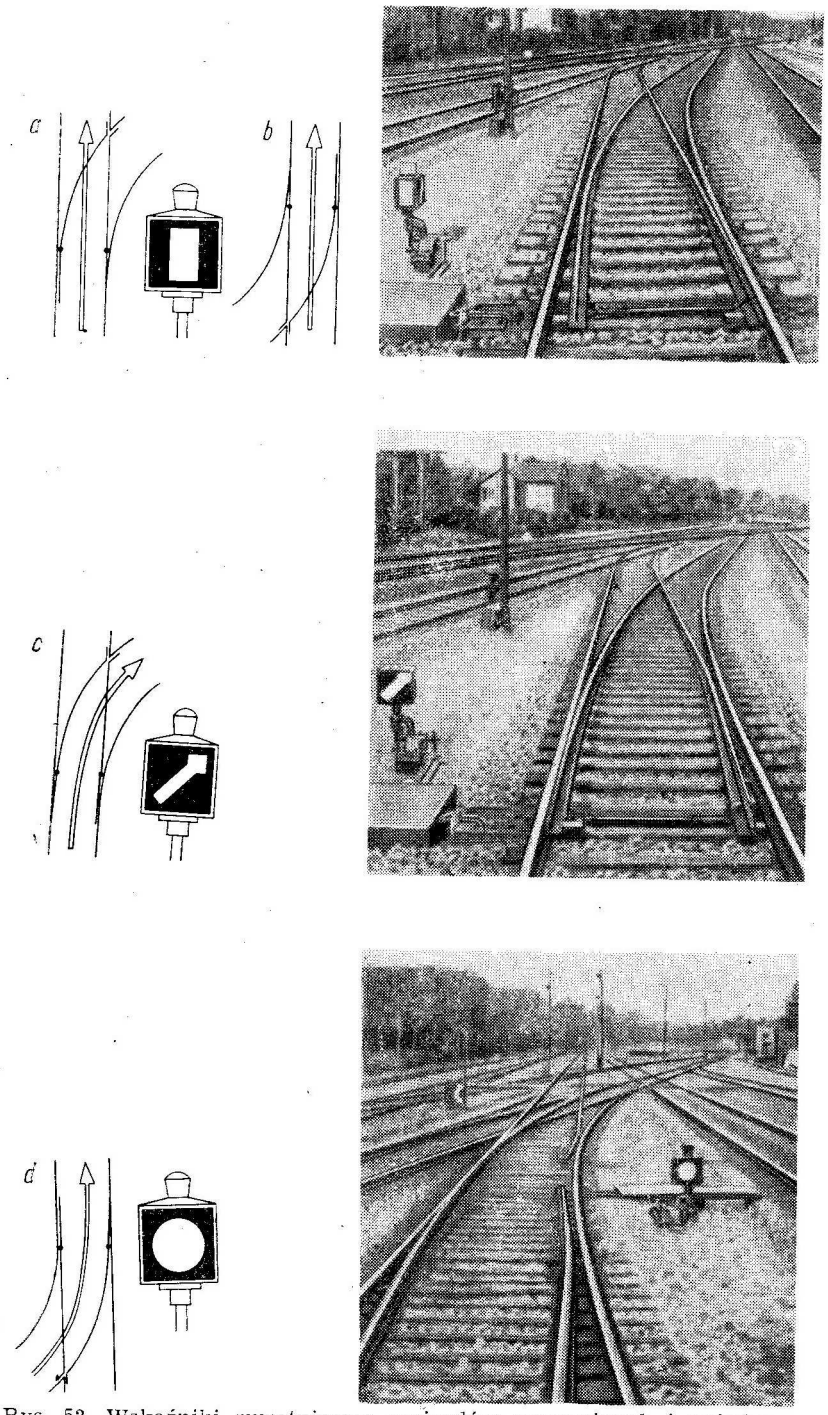
Latarnie wykolejnicowe umieszcza się na zwrotnikach przy wykolejnicach (rys. 54). Wykolejnice są osygnalizowane w następujący sposób. Wykolejnica pojedyncza uzależniona od położenia zwrotnicy kolejnością nastawiania (rys. 55*a*) jest wyposażona w jedną latarnię, ostrzegającą przed najechaniem od strony krzyżownicy na wykolejnicę ułożoną w torze. Latarnię wykolejnicową umieszcza się zwykle po prawej stronie. Najechanie na wykolejnicę od strony zwrotnicy jest niemożliwe, gdyż zwrotnica jest skierowana w stronę toru nie mającego wykolejnicy. Nastawienie zwrotnicy na tor z wykolejnicą wymaga uprzedniego przełożenia wykolejnicy, tj. zdjęcia wykolejnicy z szyny. Jeżeli wykolejnica nie jest uzależniona od zwrotnicy kolejnością nastawiania (rys. 55*b*), to istnieje możliwość najechania na wykolejnicę z obu stron. Dlatego więc wyposaża się wykolejnicę w drugą latarnię dla drugiego kierunku jazdy.

Dla podwójnej wykolejnicy umieszczonej w rozjeździe poza krzyżownicą należy stosować dwie latarnie, po jednej dla każdej wykolejnicy (rys. 55*c*).

Jeżeli wykolejnica podwójna nie jest uzależniona od zwrotnicy kolejnością nastawiania, to wykolejnica otrzymuje trzy latarnie (rys. 55*d*).



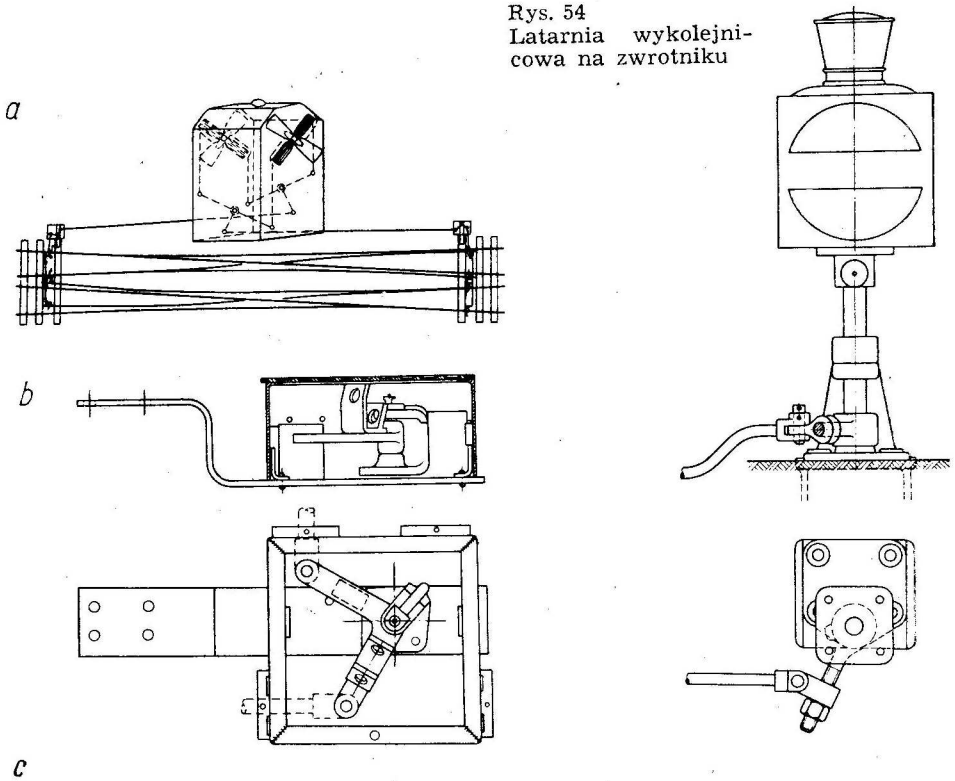
Rys. 51. Wskaźniki zwrotnicowe rozjazdów łukowych
a — dla jazdy z lewego toru, *b* — dla jazdy z prawego toru



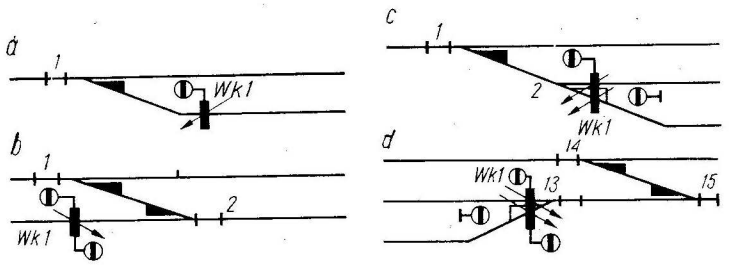
Rys. 52. Wskaźniki zwrotnicowe rozjazdów zwyczajnych i pojedynczych krzyżowych

a — dla jazdy w kierunku prostym na ostrze, *b* — dla jazdy w kierunku prostym z ostrza, *c* — dla jazdy w kierunku zbocznym na ostrze w prawo, *d* — dla jazdy w kierunku zbocznym z ostrza

Rys. 54
Latarnia wykolejnicowa na zwrotniku



Rys. 53. Latarnia zwrotnicowa rozjazdów krzyżowych podwójnych
a — układ ogólny, *b* — dźwignia kątowa, *c* — wskazania jazd po zwrotnicach krzyżowych podwójnych

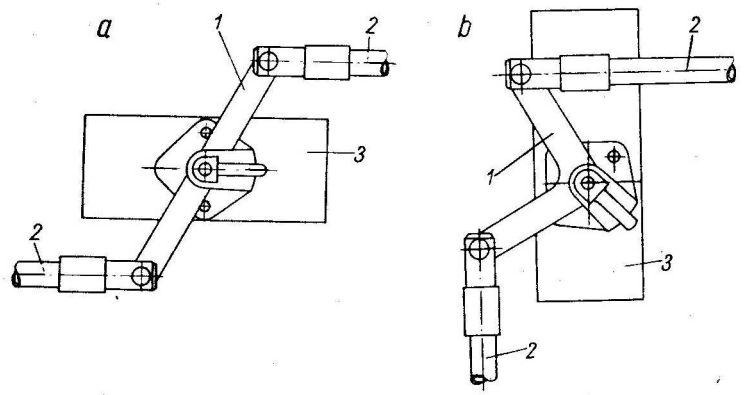


Rys. 55. Osygnalizowanie wykolejnic
a — wykolejnica pojedyncza uzależniona ze zwrotnicą kolejnością nastawiania, *b* — wykolejnica pojedyncza nie uzależniona od zwrotnicy kolejnością nastawiania, *c* — wykolejnica podwójna uzależniona ze zwrotnicą kolejnością nastawiania, *d* — wykolejnica podwójna nie uzależniona od zwrotnicy kolejnością nastawiania

5. Pędnia i jej elementy

a. Pędnia sztywna

Pędnię sztywną stosuje się do latarń zwrotnicowych rozjazdów krzyżowych podwójnych oraz do sprzężenia zwrotnicy z wykolejnicą. Pędnia sztywna jest wykonana z rur gazowych o zewnętrznej ϕ 42 mm i długości 3 do 6 m. Poszczególne rury są łączone między sobą za pomocą złączek z lewym i prawym gwintem. Kontrolę zetknięcia się końców rur stanowi otwór znajdujący się w środku długości złączki.



Rys. 56. Urządzenia do zmiany kierunku i przesuwu pędni sztywnej
a — dźwignia wyrównawcza (dwuramienna), *b* — dźwignia kątowa
1 — dźwignia, *2* — rura pędniowa, *3* — podstawa

Pędnia sztywna powinna być podparta w odległościach nie większych niż 3,5 m za pomocą łożysk krążkowych. Pędnia sztywna jest pokrywana kanałami i nie może być używana jako pędnia nadziemna.

W połowie długości pędni sztywnej stosuje się dźwignie wyrównawcze (rys. 56*a*), które wyrównują zmiany długości pędni powstałe wskutek zmian temperatury. Pędnię sztywną prowadzi się na odcinkach prostych. Zmiany jej kierunku wykonuje się za pomocą dźwigni kątowych (rys. 56*b*).

Dźwignie kątowe i wyrównawcze montuje się na osobnej podstawie lub płaskowniku łożyskowym, przymocowanym do podrozjazdnicy, i nakrywa się skrzynkami ochronnymi. Dźwigni kątowych nie należy montować bez skrzynek ochronnych i prowadzić je jako naziemne.

b. Pędnia drutowa (elastyczna)

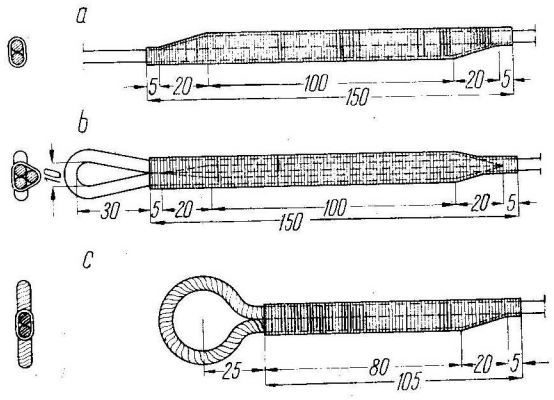
Do przenoszenia ruchu dźwigni nastawczej na napęd nastawczy zwrotnicy lub sygnału służy p ę d n i a d r u t o w a. Pędnia drutowa sygnałowa jest wykonana z ocynkowanego drutu stalowego ϕ 4 mm, a pędnia zwrotnicowa, wykolejnicowa i ryglowa z drutu ϕ 5 mm. Skok pędni wynosi około 500 mm.

W miejscach, w których pędnia zmienia kierunek o kąt większy niż π/36 rad (5°) oraz na zwrotach, naprężaczach, dźwigniach, napędach itp., stosuje się linki stalowe ⌀ 5,5—6 mm, z wkładką konopną.

Dla uzyskania pewności nastawiania ustala się odległość zwrotnicy od nastawni do 350 m, rygla do 500 m, semafora z tarczą ostrzegawczą do 1200 m, a tarczy ostrzegawczej w oddzielnej pędni do 1500 m; odległości te ograniczają długość pędni. Jeśli są stosowane łożyska kulkowe w krążkach załomowych i odchylnych, to długość pędni zwrotnicowej może być zwiększona do 500 m, a pozostałe mogą być wydłużone o 300 m.

Zastosowanie dźwigni nastawczej zwrotnicowej o skoku 600 mm umożliwia zwiększenie długości pędni do 700 m.

Połączenia pędniowe wykonuje się za pomocą złączy i końcówek pokazanych na rysunku 57. Skośne zakończenia złączy mają na celu zmniejszenie możliwości zaczepiania o kanały pędniowe lub inne przedmioty.



Rys. 57. Złącza i końcówki pędniowe

a — złącze drutu z drutem, drutu z linką lub linki z linką, b — końcówka pędniowa dla drutu lub linki do połączeń pędni ze śrubą naprężną lub sponą pędniową, c — końcówka pędniowa linkowa do połączeń pędni z dźwignią, napędem itp.

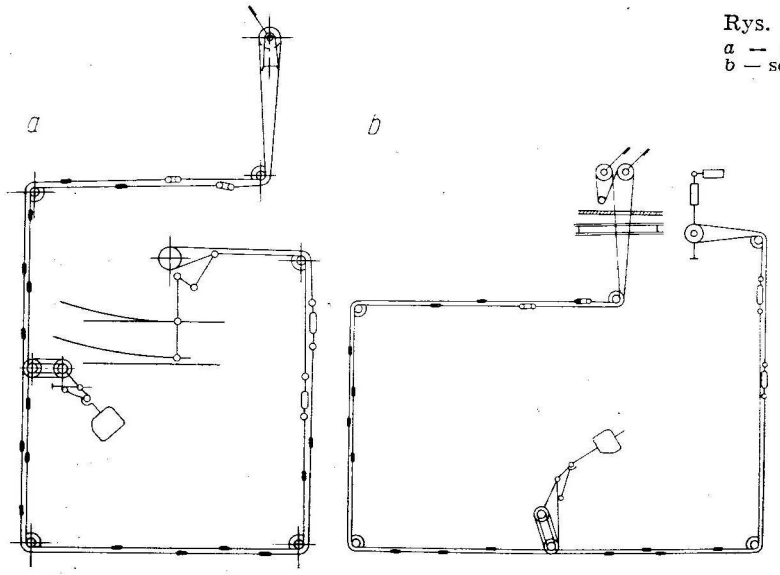
Złącza należy tak rozmieszczać, aby podczas przesuwu pędni lub po jej zerwaniu nie zaczepiały o siebie. Do owinięcia złączy trzeba używać drutu wiązałkowego ⌀ 1 mm. Złącze należy po owinięciu drutem wiązałkowym zwilżyć rozcieńczonym kwasem solnym i oblutować na całej długości. Gotowe złącza maluje się farbą olejną: w pędni zwrotnicowej — kolorem szarym, ryglowej — niebieskim, a w pędni sygnałowej — czerwonym.

Dla umożliwienia wykonywania prób rozerwania pędni każda z nich powinna być wyposażona co najmniej w dwie spony pędniowe. Śruby naprężne, po jednej na każde 350 m podwójnej pędni, służą do regulacji pędni oraz do prób zerwania pędni.

Pędnie zwrotnicowa i wykolejnicowa powinny być wyposażone ponadto w śruby naprężne, umieszczone między dźwignią nastawczą a naprężaczem wewnętrznym. W razie niestosowania tych śrub z powodu braku miejsca oraz z reguły w pędniach sygnałowych i ryglowych należy stosować spony przy wyjściu pędni z budynku nastawni. Spony pędniowe i śruby naprężne nie powinny być malowane, lecz tylko natłuszczone

smarem stałym. Na rysunku 58 pokazano układy pędni zwrotnicowej i sygnałowej (semaforowej).

Śruby naprężne nie powinny być wprowadzane do kanałów. Gdy jednak jest to konieczne, należy taki kanał oznaczyć śrubą umocowaną na jego wierzchu.

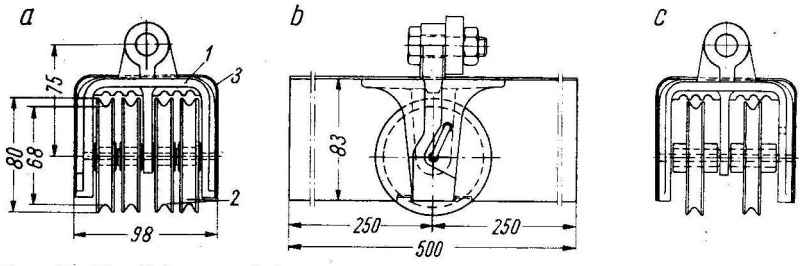


Rys. 58. Układ pędni
a — zwrotnicowej,
b — semaforowej

Trasa pędni powinna przebiegać w zasadzie po liniach prostych, z jak najmniejszą liczbą załomów.

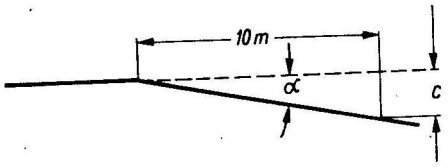
c. Krążki prowadnicze pędni drutowej

Do prowadzenia pędni na odcinkach prostych oraz w łukach, gdzie załom trasy nie przekracza $\pi/36$ rad (5°), stosuje się krążki prowadnicze o średnicy tocznej 68 mm (rys. 59). Praktycznie kąt załamania określa się za pomocą pomiaru odchylenia c od linii prostej na odległość 10 m od miejsca załamania (rys. 60). Jeżeli $c \approx 900$ mm, to $\alpha \approx \pi/36$ rad, a jeżeli $c \approx 5500$ mm, to $\alpha \approx \pi/6$ rad.



Rys. 59. Krążki prowadnicze do pędni nadziemnych
a — z wąskimi piastami, *b* — widok z boku, *c* — z szerokimi piastami
1 — wieszadełko, *2* — krążki, *3* — osłona blaszana

Piasty krążków są wykonywane ze sztucznego tworzywa i obracają się otworami bez żadnych oporów na osiach, wykonanych z polerowanego drutu stalowego ϕ 4 mm. Te krążki nie wymagają smarowania. Nad krążkami umieszcza się osłony z blachy ocynkowanej, mające na celu zabezpieczenie przed opadami atmosferycznymi.



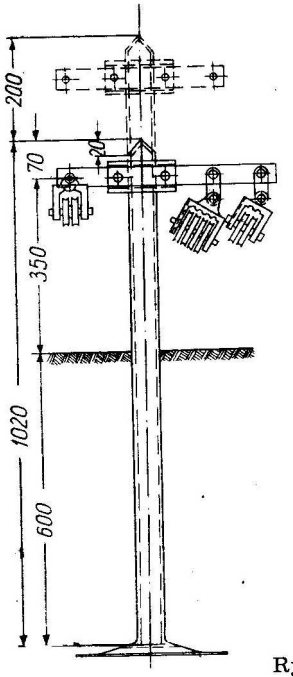
Rys. 60. Praktyczne określenie kąta załamania pędni drutowej
c — wielkość odchylenia w mm, α — kąt odchylenia w radianach

Na osłonach tych maluje się poprzeczne pasy pomarańczowe, dla oznaczenia krążków nie wymagających smarowania.

Krążki prowadnicze stosowane na łukach o dużym promieniu przymocowuje się przegubowo do poprzeczek (prawe krążki na rys. 61).

d. Stupki nadziemnej pędni drutowej

Krążki prowadnicze w pędniach nadziemnych są umocowane za pomocą poprzeczek na słupkach pędniowych zwykle o wysokości 1020 mm (rys. 61). W razie konieczności podwyższenia pędni, np. przed semaforami wjazdowymi lub tarczami ostrzegawczymi, stosuje się słupki podwyższone o 200 mm. Gdy słupek ma służyć dla więcej niż ośmiu par pędni,



Rys. 61. Słupek pędniowy pojedynczy

wówczas stosuje się po dwa słupki pędniowe, połączone odpowiednio wspólną poprzeczką.

Na odcinkach prostych dla pędni ϕ 4 mm słupki ustawia się co 12 m, a dla pędni ϕ 5 mm — co 10 m. W łukach odległość tę odpowiednio zmniejsza się do 10 lub 8 m.

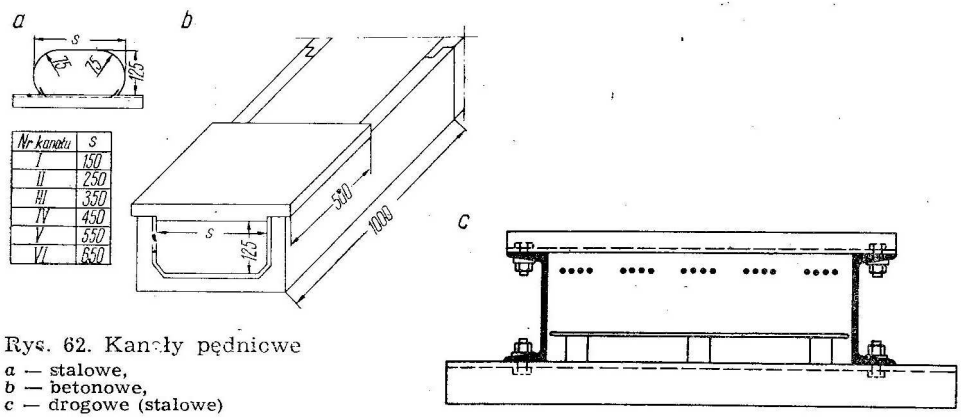
e. Koziołki podziemnej pędni drutowej

Pędnie podziemne mogą być prowadzone tylko wzdłuż tras prostych. Koziołki z krążkami prowadniczymi tak się ustawia, aby pędnia przechodziła 100 mm pod stopką szyny. Koziołki te umieszcza się w stalowych skrzynkach ochronnych przymocowanych do ich podstawy, w odległości 10 m między koziołkami. Koziołki są dostosowane do różnych liczb par pędni (od 1 do 12 par) i wykonywane w sześciu rozmiarach.

Jeśli stosuje się krzyżowanie pędni podziemnych, to różnice ich poziomów powinny wynosić 50 mm. W miejscach tych należy umieścić specjalną skrzynkę ochronną, umożliwiającą kontrolę prawidłowego krzyżowania.

f. Kanały podziemnej pędni drutowej

Pędnie podziemne prowadzi się w kanałach stalowych lub betonowych. Kanały stalowe mają długość 2 m, a betonowe — 1 m (rys. 62*a*, *b*).



Rys. 62. Kanały pędniowe
a — stalowe,
b — betonowe,
c — drogowe (stalowe)

Jeśli odległość między drutami pędni wynosi około 40 mm, to stosuje się następujące wielkości kanałów: I — dla 2 par pędni, II — dla 4 par pędni, III — dla 6 par, IV — dla 8 par, V — dla 10 par, VI — dla 12 par pędni.

Trasy o większej liczbie par pędni wymagają stosowania osobnych kanałów. Odległość 40 m między drutami jest stosowana dla pędni prowadzonej wzdłuż toru, a 140 mm — przy wyjściach z nastawni.

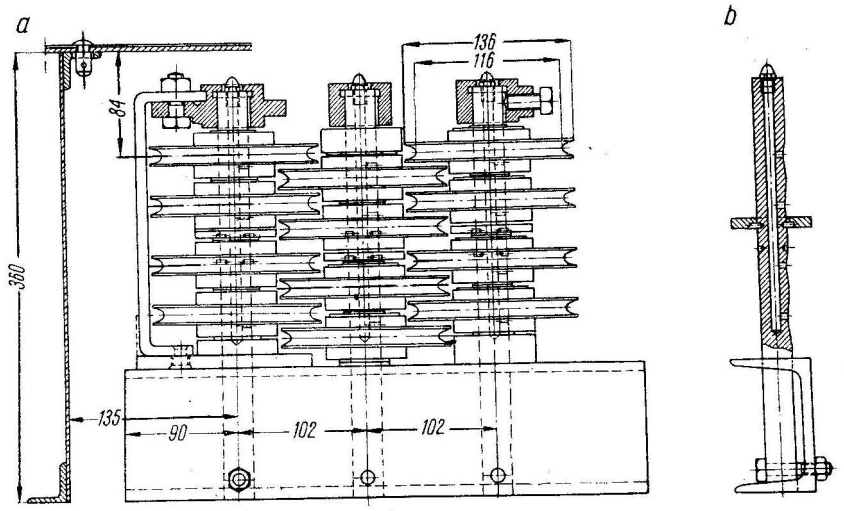
Kanały betonowe można stosować do prowadzenia pędni wzdłuż toru na międzytorzu.

Pod przejazdami w poziomie szyn stosuje się do prowadzenia pędni kanały stalowe I lub II, a przy większych liczbach par pędni i przy większym obciążeniu drogi kołowej — kanały drogowe (rys. 62c).

Kanały pędniowe powinny być tak układane na tłuczniu, aby woda powierzchniowa ściekała pod kanały, a nie płynęła nimi. Sąsiednie kanały stalowe powinny zachodzić na siebie na stykach, na długości około 50 mm. Pędnie powinny przebiegać w kanałach swobodnie, bez ocierania się.

g. Zwroty odchylne

Jeśli następuje zmiana kierunku pędni w granicach od $\pi/36$ rad (5°) do $\pi/6$ rad (30°), to stosuje się zwroty odchylne (rys. 63) z krążkami o średnicy tocznej 116 mm. Zwroty odchylne stosowane do pędni podziemnej nie różnią się wiele od zwrotów odchylnych pędni nadziemnej.



Rys. 63. Zwrot odchylny dla 6 par pędni
a — widok wzdłuż toru, *b* — oś drążona do smarowania smarem stałym

W obu przypadkach zwroty odchylne mocuje się na podstawach stalowych zakopywanych w ziemi.

Między przytrzymywaczami linek lub piastami sąsiednich krążków, służących jako przytrzymywacze linek, a krawędziami krążków powinien być luz w granicach od 1 do 2 mm.

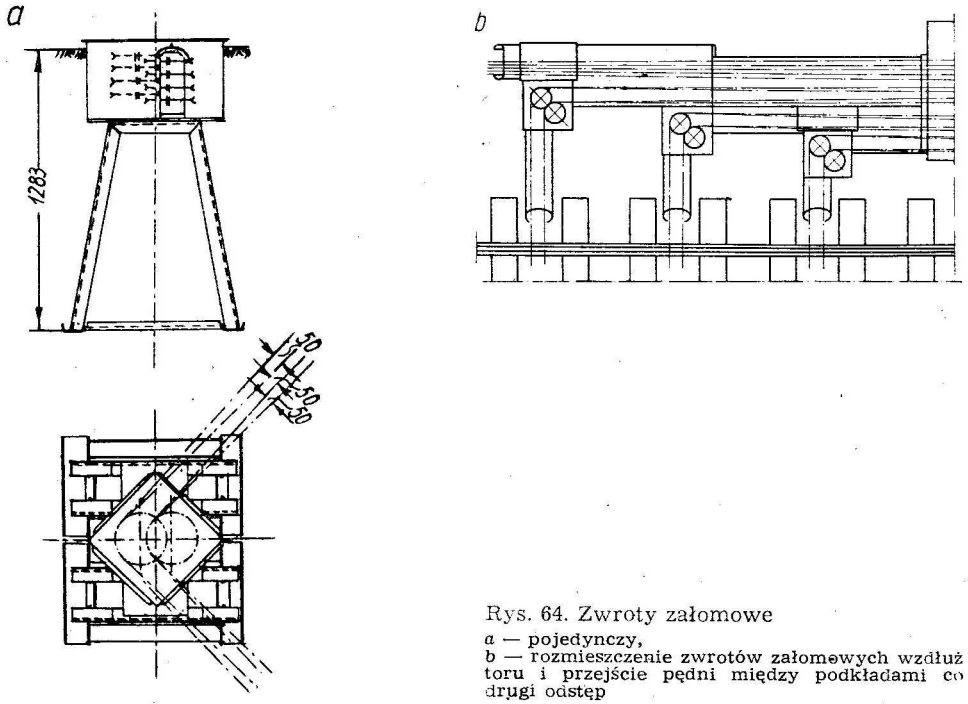
Dla zabezpieczenia drutów przed spadaniem każdy krążek zwrotu odchylnego powinien mieć dwa przytrzymywacze lub jeden przytrzymywacz i piastę sąsiedniego krążka.

Drążone osie krążków odchylnych mają smarowniczki do wypełniania smarem stałym pod ciśnieniem (rys. 63*b*).

h. Zwroty załomowe

Gdy pędnia zmienia kierunek o więcej niż $\pi/6$ rad, wówczas stosuje się zwroty załomowe o średnicy tocznej krążków 300 mm dla 1 lub 2 par pędni oraz 230 mm dla 3 lub więcej par pędni (rys. 64*a*).

Pędnie przed i za zwrotem mogą być prowadzone w odstępie 50 mm między przewodami. Osie krążków, podobnie jak przy krążkach odchylnych, są drążone i mogą być wypełnione smarem stałym.

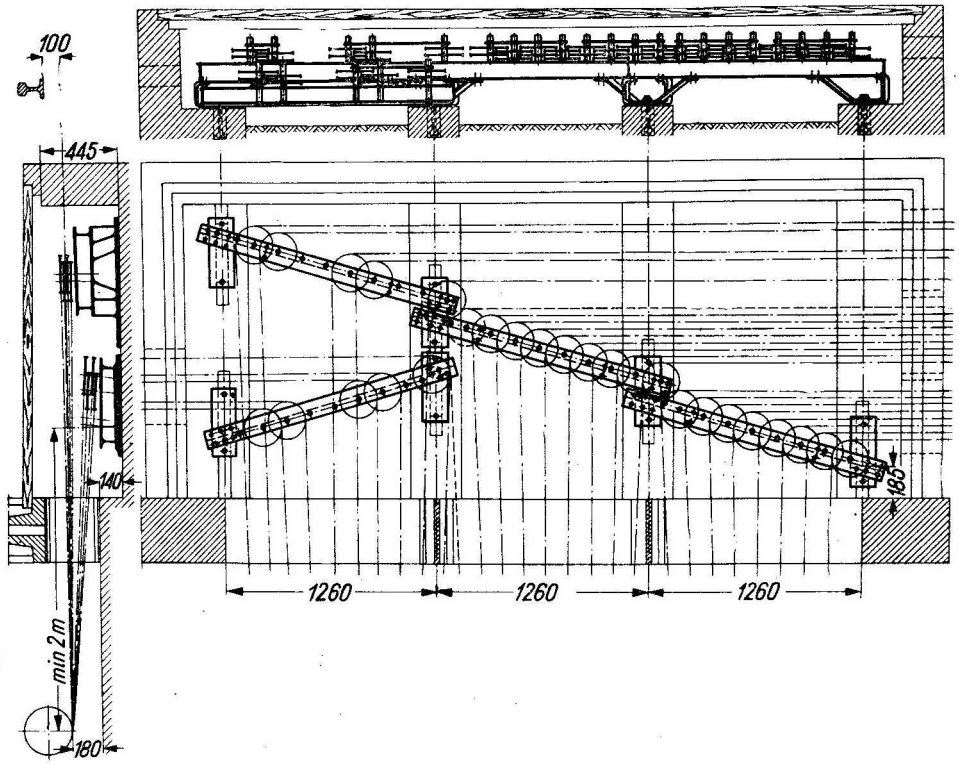


Rys. 64. Zwroty załomowe
a — pojedynczy,
b — rozmieszczenie zwrotów załomowych wzdłuż toru i przejście pędni między podkładami co drugi odstęp

Przy zastosowaniu zwrotów odchylnych wzdłuż toru (rys. 64*b*) należy pędnie tak odprowadzić od głównej trasy, aby co drugie pole między podkładkami było nie zajęte przez pędnię. Ma to na celu umożliwienie podbijania podkładów.

i. Zwrotnia grupowa

Za pomocą zwrotni grupowej (rys. 65) kieruje się pędnie wychodzące z nastawni wzdłuż torów, zmieniając odstępy między drutami ze 140 na 40 mm. Pędnie należy prowadzić 100 mm poniżej stopki szyny.



Rys. 65. Zwrotnia grupowa obok nastawni

Zwrotnię grupową powinno się umieszczać w obmurowaniu wykonanym przy budynku nastawni. Do betonowego fundamentu przymocowuje się śrubami belki dwuteowe, na których umieszcza się krążki pędniowe.

k. Długość linek w pędniach drutowych

Długości linek używanych w pędniach drutowych są zależne od wielkości przesuwu pędni po jej zerwaniu, przy czym nie może wówczas występować zaczepianie złącza pędniowego o przytrzymywacz na krążku. Złącza na obu przewodach nie powinny o siebie zaczepiać podczas przesuwu nastawczego.

Dla zapewnienia dobrego działania pędni zostały ustalone minimalne długości linek pędniowych stosowanych przy montażu, które są następujące:

numer linki	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
długość w mm	1900	2600	3200	3700	5000	5600	6400	7400	8500	9300	11 500

Wszystkie dane potrzebne do montażu pędni znajdują się w Instrukcji budowy elektromechanicznych urządzeń bezpieczeństwa ruchu pociągów typu znormalizowanego (E20).

l. Próby zerwania pędni

W celu sprawdzenia prawidłowego działania pędni i nastawianych urządzeń wykonuje się próby zerwania pędni. Próby te powinno się przeprowadzić po wymianie linek lub urządzeń albo po wybudowaniu bądź naprawie głównej tych urządzeń.

Podczas takiej próby rozłącza się jeden i następnie drugi drut pędni. Rozłączenia wykonuje się w śrubach naprężnych, znajdujących się w komorze naprężaczy, lub przy naprężaczach zewnętrznych, a w razie ich braku — na sponach pędniowych. Rozłączony drut przymocowuje się do wielokrążka, a następnie zwalnia się go stopniowo za pomocą tego wielokrążka, aż do zatrzymania się ciężarów naprężaczy. Nie wolno powodować gwałtownego puszczenia pędni, gdyż może to stać się przyczyną spadnięcia pędni z krążków oraz jej splątania. Przesuw pędni spowodowany opuszczeniem ciężaru naprężacza jest nazywany drogą zerwania pędni.

m. Opory w pędniach drutowych

Siła potrzebna do przestawienia dźwigni nastawczej mierzona na uchwycie dźwigni i prostopadle do niej nie powinna przekraczać 400 N.

W pędniach zwrotnicowych istnieje możliwość wystąpienia zwiększonych oporów podczas przestawiania dźwigni, co może nastąpić w samej zwrotnicy lub w jej pędni. Gdy zachodzą takie wątpliwości, wówczas trzeba odłączyć zwrotnicę od napędu i zbadać siłę potrzebną do przestawienia dźwigni z odłączoną zwrotnicą, a następnie siłę potrzebną do nastawienia zwrotnicy. Siła potrzebna do nastawienia zwrotnicy przez ciągnięcie pręta nastawczego przy odłączonym napędzie, mierzona za pomocą dynamometru i wielokrążka, nie powinna przekraczać około 835 N.

6. Naprężacze pędni

a. Cel stosowania i działanie naprężaczy

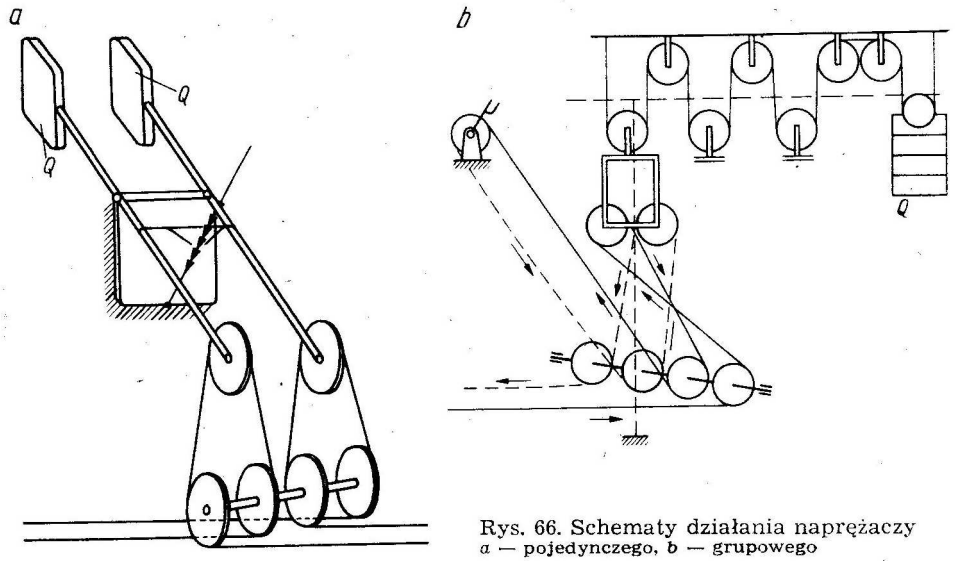
Naprężacze stosowane w pędniach drutowych dzielą się na zewnętrzne, umieszczane poza nastawnią i wewnętrzne, umieszczane wewnątrz nastawni. Wewnętrzne mogą być pojedyncze i grupowe. Pod względem przeznaczenia naprężacze dzielą się na zwrotnicowe i sygnałowe.

Naprężacze mają na celu:

1) nieprzerwane naprężanie pędni z siłą 700 N;
2) wyrównywanie zmian długości pędni spowodowanych zmianami temperatury w zakresie od +40 do −40°C; przy różnicy temperatury 80°C dłużenie pędni przyjmuje się 1‰, tj. 1 mm na 1 m;
3) przy zerwaniu pędni zwrotnicowej
   — doprowadzić zwrotnicę do krańcowego położenia;
   — spowodować rozprzęgnięcie dźwigni zwrotnicowej lub ryglowej, unieruchomić w położeniu zasadniczym drążek przebiegowy przez przejście poprzeczki zależności w położenie pośrednie, a na dźwigni spowodować ukazanie się wskaźnika rozprzęgnięcia dźwigni;
4) przy zerwaniu pędni ryglowej — wywołać ruch regulujący pierścienia ryglującego albo zatrzymać rygiel w położeniu ryglującym lub też odryglowanym;
5) przy zerwaniu pędni sygnałowej
   — zachować lub spowodować nastawienie na semaforze sygnału „Stój";
   — spowodować przesunięcie się nie zerwanego przewodu o tzw. „drogę zerwania pędni", wynoszącą 1575 mm — dla pędni z napędem sygnałowym pośrednim oraz w oddzielnej pędni tarczy ostrzegawczej, a w pozostałych pędniach — o 650 mm.

Działanie naprężacza polega na nawinięciu linek każdego drutu i przeprowadzeniu ich przez krążki osadzone w podstawie naprężacza oraz przez krążki ruchome, umieszczone na ramionach obciążonych ciężarami (rys. 66).

Naprężacz jest tak wykonany, że podczas przestawiania dźwigni nastawczej (naciągnięcia jednego przewodu) nie dopuszcza do unoszenia się

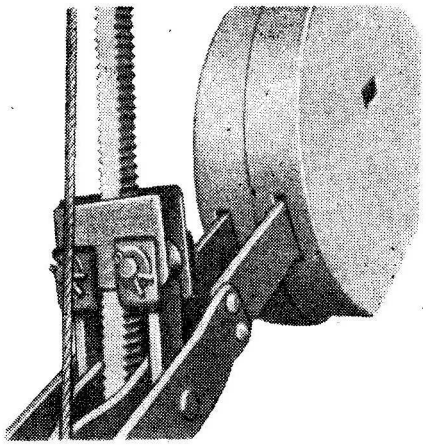


Rys. 66. Schematy działania naprężaczy
a — pojedynczego, b — grupowego

ciężarów, lecz powoduje przesuw nastawczy pędni. Zadanie to wykonuje urządzenie zaciskowe, współdziałające z zębatką.

W czasie przeprowadzania prób zerwania pędni opadający ciężar nie może się o nic opierać ani zbliżyć do podłogi lub innej przeszkody na odległość mniejszą niż 100 mm.

Urządzenie zaciskowe (rys. 67) działa przy różnicy naprężeń występujących w przewodzie ciągnionym, która powstaje przy przekładaniu dźwigni nastawczej lub ciągnieniu jednego przewodu pędni w czasie



Rys. 67. Mechanizm szczękowy z zębatką

próby działania naprężacza. Różnica naprężeń powoduje przechylenie się wychwytu zębatki i wejście szczęki zaciskowej w wycięcie zębatki, a to nie pozwoli na uniesienie się ciężarów naprężacza. Ponieważ największa różnica tych naprężeń występuje w pobliżu dźwigni nastawczej, dlatego też naprężacze umieszcza się jak najbliżej dźwigni, w komorze naprężaczy.

Ciężary naprężaczy mogą być staliwne lub betonowe. Dla zmniejszenia oporów stosuje się krążki linkowe z łożyskami kulkowymi. Naprężacze nowszej konstrukcji są przystosowane do smarowania smarem stałym pod ciśnieniem.

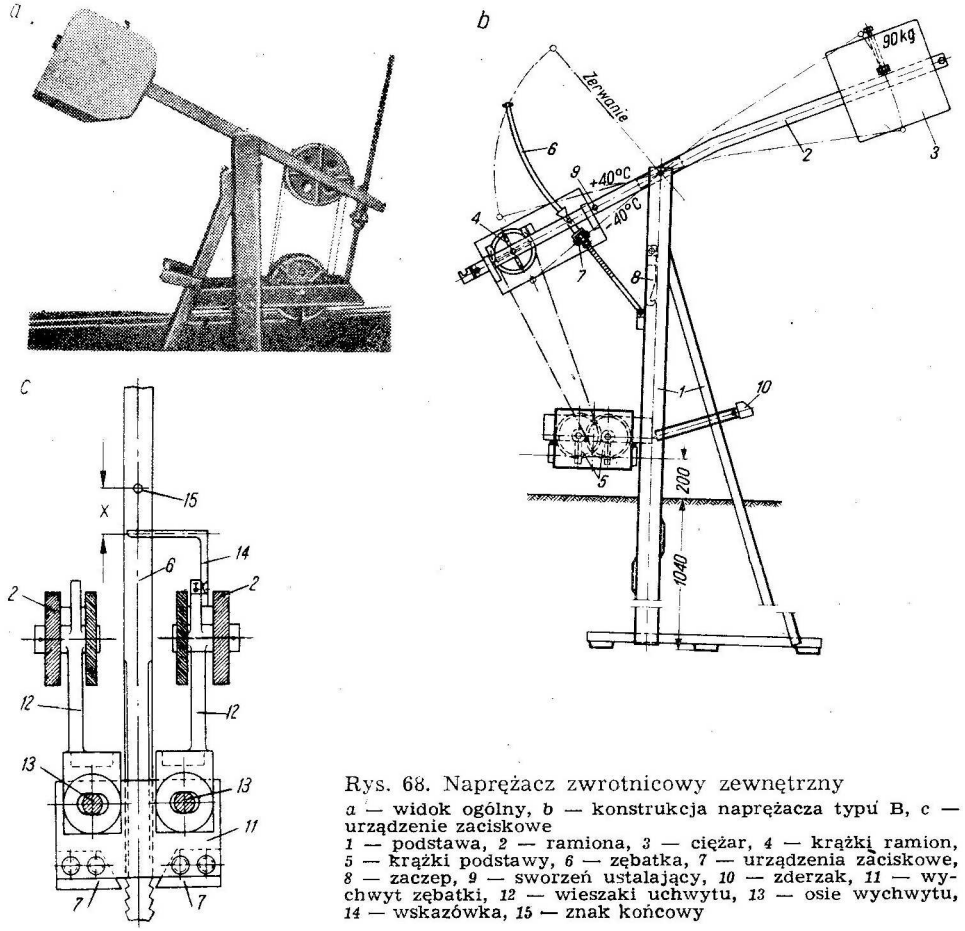
b. Naprężacze zewnętrzne

Naprężacze zewnętrzne są ustawiane w pobliżu nastawni, nie dalej jednak niż w odległości 1/4 długości pędni, ciężarami skierowanymi w stronę napędu. Naprężacze te są stosowane tylko w urządzeniach prowizorycznych oraz wówczas, gdy nie ma miejsca na naprężacze wewnętrzne. Istnieją dwie grupy naprężaczy zewnętrznych: A i B. Grupę A naprężaczy stosuje się do wyrównywania pędni w granicach do 450 mm, dla zapewnienia drogi zerwania pędni wynoszącej 675 mm, oraz grupę B

w pędniach, w których potrzebne jest wyrównanie pędni do 1200 mm, dla zapewnienia drogi zerwania pędni wynoszącej 1675 mm.

Naprężacze grupy A są stosowane w pędniach: zwrotnicowych długości do 700 m, ryglowych z dźwigniami pojedynczymi do 450 m oraz tarcz manewrowych i zaporowych do 450 m. Naprężacze grupy B stosuje się w pędniach sygnałowych długości do 1600 m, ryglowych z dźwigniami sprzężonymi do 800 m, ryglowych z dźwigniami pojedynczymi długości 450 do 800 m oraz w pędniach tarcz manewrowych i zaporowych długości ponad 450 m.

Naprężacze w pędniach sygnałowych z napędem pośrednim przy semaforze mają zębatki z podwójnym uzębieniem stosowane ze względu na możliwość zerwania się pędni między semaforem a tarczą ostrzegawczą. Wskazówka urządzenia zaciskowego w naprężaczach zewnętrznych powinna znajdować się zawsze w odległości x poniżej znaku końcowego (rys. 68). Wartości te są podane w Instrukcji E20, w tablicach regulacji naprężaczy.



Rys. 68. Naprężacz zwrotnicowy zewnętrzny

a — widok ogólny, *b* — konstrukcja naprężacza typu B, *c* — urządzenie zaciskowe

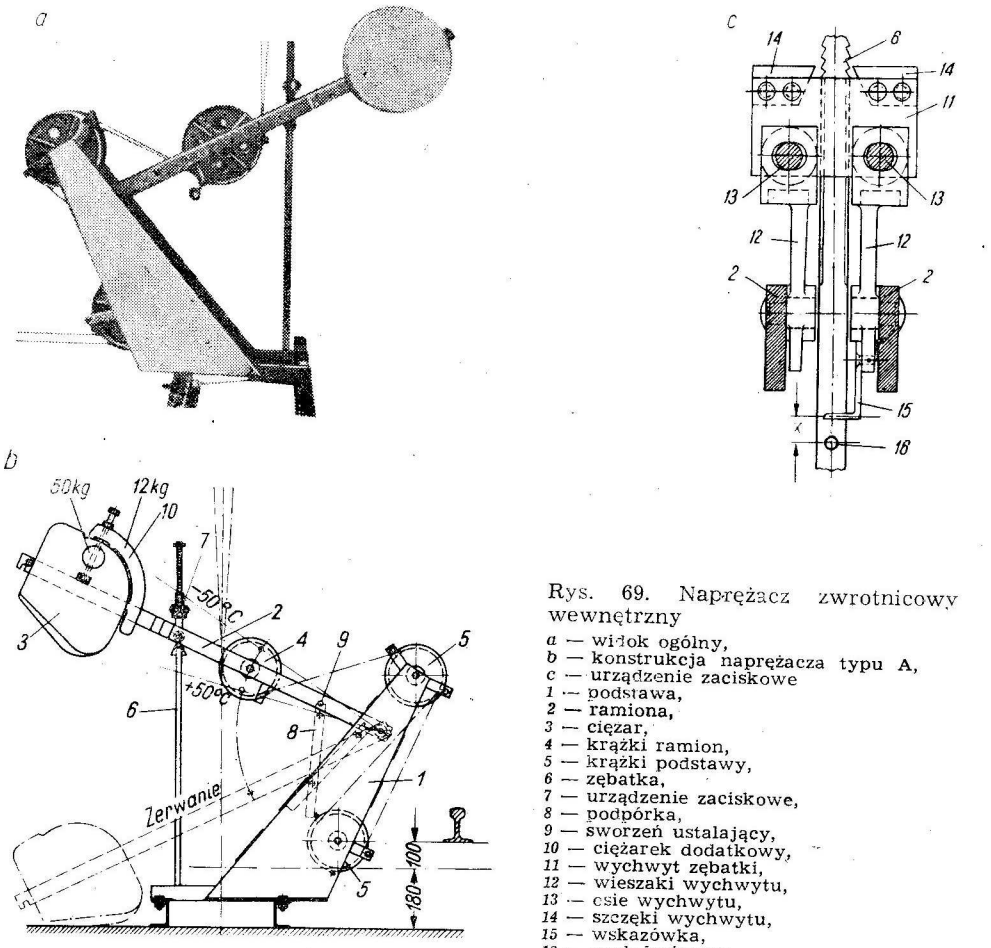
1 — podstawa, *2* — ramiona, *3* — ciężar, *4* — krążki ramion, *5* — krążki podstawy, *6* — zębatka, *7* — urządzenia zaciskowe, *8* — zaczep, *9* — sworzeń ustalający, *10* — zderzak, *11* — wychwyt zębatki, *12* — wieszaki uchwytu, *13* — osie wychwytu, *14* — wskazówka, *15* — znak końcowy

Ciężary naprężacza po zerwaniu pędni należy unieść za pomocą wielokrążka, mocując go między wspornikiem podstawy krążków a końcem ramion naprężacza. Uniesione ciężary trzeba przytrzymać podpórką lub zaczepem zwisającym. Dla lepszej orientacji podpórka lub zaczep są pomalowane na kolor żółty.

c. Naprężacze wewnętrzne pojedyncze

Naprężacze wewnętrzne pojedyncze są stosowane tylko wówczas, gdy nie mogą być użyte naprężacze grupowe. W eksploatacji występują cztery typy wewnętrznych naprężaczy pojedynczych.

Typ A (rys. 69) znajduje zastosowanie w pędniach: zwrotnicowych długości do 700 m, ryglowych z dźwigniami pojedynczymi do 450 m, tarcz manewrowych i zaporowych o długości pędni do 450 m, do wyrównywania długości pędni w granicach 300 mm i zapewnienia drogi zerwania 675 mm.



Rys. 69. Naprężacz zwrotnicowy wewnętrzny
a — widok ogólny,
b — konstrukcja naprężacza typu A,
c — urządzenie zaciskowe
1 — podstawa,
2 — ramiona,
3 — ciężar,
4 — krążki ramion,
5 — krążki podstawy,
6 — zębatka,
7 — urządzenie zaciskowe,
8 — podpórka,
9 — sworzeń ustalający,
10 — ciężarek dodatkowy,
11 — wychwyt zębatki,
12 — wieszaki wychwytu,
13 — osie wychwytu,
14 — szczęki wychwytu,
15 — wskazówka,
16 — znak końcowy

Typ B1 jest stosowany w pędniach ryglowych długości do 800 m z dźwigniami sprzężonymi w celu wyrównywania długości pędni do 900 mm i zapewnienia drogi zerwania pędni wynoszącej 1250 mm.

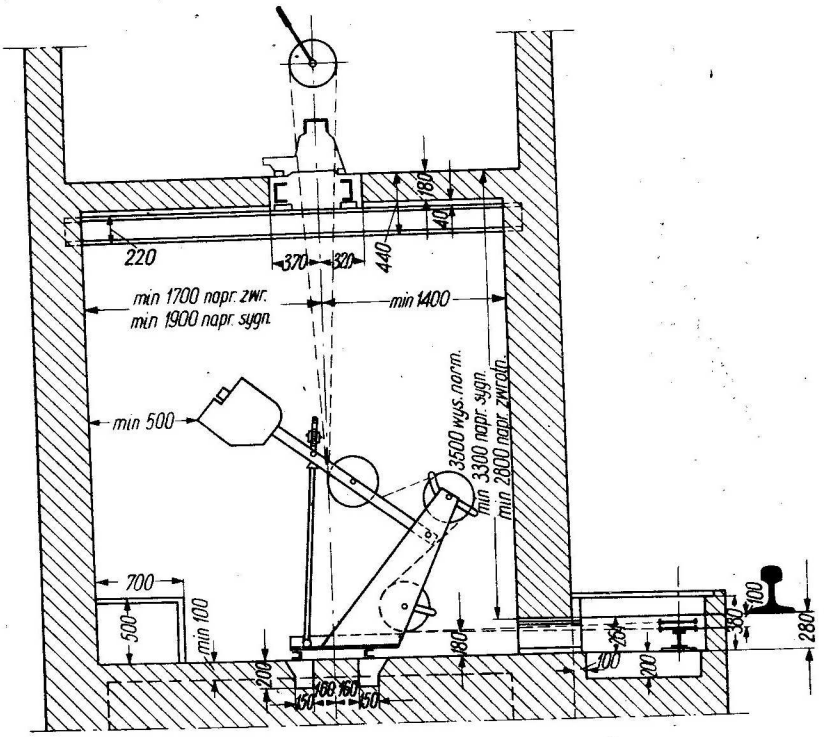
Typ B2 jest stosowany w pędniach sygnałowych długości do 1600 m z dźwigniami pojedynczymi, w pędniach ryglowych długości 450 do 800 m oraz w pędniach tarcz manewrowych i zaporowych długości ponad 450 m w celu wyrównania długości pędni do 900 mm i zapewnienia drogi zerwania pędni 1675 mm.

Typ B3 jest stosowany w pędniach sygnałowych z dźwigniami sprzężonymi długości pędni do 1600 m w celu wyrównania długości pędni do 900 mm i zapewnienia drogi zerwania pędni 1675 mm.

Wskazówka urządzenia zaciskowego naprężaczy wewnętrznych znajduje się zawsze nad znakiem końcowym (rys. 69).

Naprężacz B3 różni się od naprężacza B2 (rys. 69) tylko szerokością konstrukcji, dostosowanej do wyprowadzenia pędni dźwigni sprzężonych.

Jeżeli naprężacz B2 lub B3 znajduje się w pędni sygnałowej z napędem pośrednim przy semaforze i napędem przy tarczy ostrzegawczej, to zaopatruje się je w zapadkę pomocniczą i zębatkę z dodatkowym uzębieniem pod ramionami naprężacza.



Rys. 70. Pomieszczenie naprężaczy wewnętrznych pojedynczych

Dźwignie uniesionych ciężarów podpiera się podpórkami pomalowanymi na żółto.

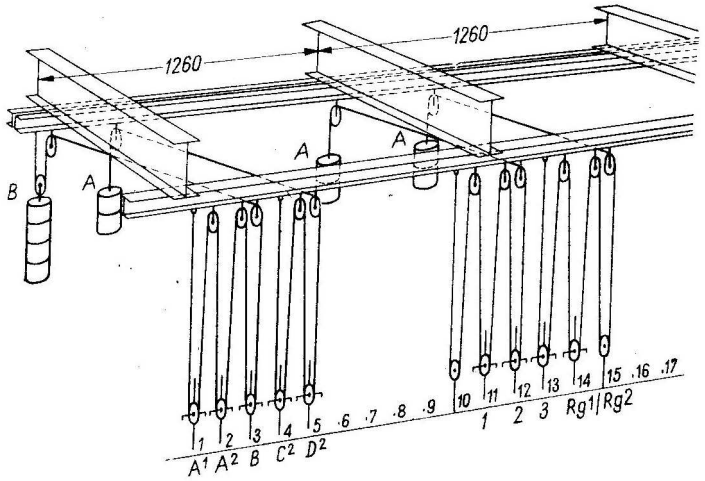
Rozmieszczenie naprężaczy wewnętrznych w pomieszczeniu naprężaczy oraz minimalne wymiary tego pomieszczenia przedstawia rysunek 70. Za pomocą wielokrążka podnoszone są opadnięte ciężary naprężaczy oraz jest przytrzymywany podniesiony naprężacz w dowolnej pozycji.

W pomieszczeniu naprężaczy nie mogą być magazynowane żadne materiały, opał, części zapasowe itp. Pomieszczenie naprężaczy powinno być utrzymywane w czystości, a klucz do drzwi wejściowych do pomieszczenia powinien być zaplombowany w nastawnicowni.

d. Naprężacze wewnętrzne grupowe

W budowanych obecnie urządzeniach mechanicznych są stosowane wyłącznie naprężacze grupowe, których zasada działania jest pokazana na rysunku 71.

Do kompletu jednego naprężacza należy ciężar, który unosi trzy krążki naprężające; każdy krążek napręża jedną parę pędni. Gdy jedno z miejsc nie jest w nastawnicy zajęte, wówczas montuje się w to miejsce krążek, który umożliwia zachowanie normalnej długości linki dla każdego naprężacza. Miejsca pod prawymi dźwigniami sprzężonymi ryglowymi lub sygnałowymi są traktowane również jako wolne.



Rys. 71. Zasada działania naprężaczy grupowych

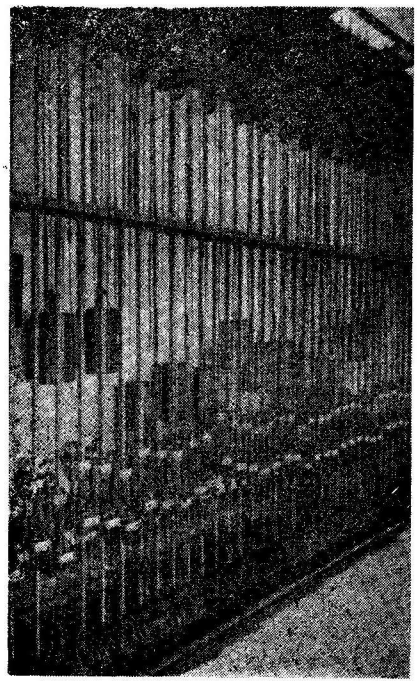
Naprężacze grupowe dzielą się również na dwa typy. Jeden z nich — to naprężacz typu A, drugi zaś typu B. Naprężacze typu A mają zwykle ciężary dwudzielne, a naprężacze typu B — czterodzielne. Jedna część ciężaru ma masę 75 kg.

Ciężary naprężacza A są zawieszone za pomocą jednego krążka stałego na lince i wykonują ruchy pionowe, zgodnie z ruchami linki, wynoszące 2110 mm.

Ciężary naprężacza B są zawieszone za pomocą dwóch krążków, jednego stałego i jednego ruchomego, przy czym droga przesuwu pionowego ciężaru jest dwa razy mniejsza od drogi przesuwu linki, na której ciężar jest zawieszony.

Droga przesuwu ciężaru wynosi 1760 mm, a linki — 3520 mm. Linka użyta do zawieszania ciężarów ma średnicę 9 mm.

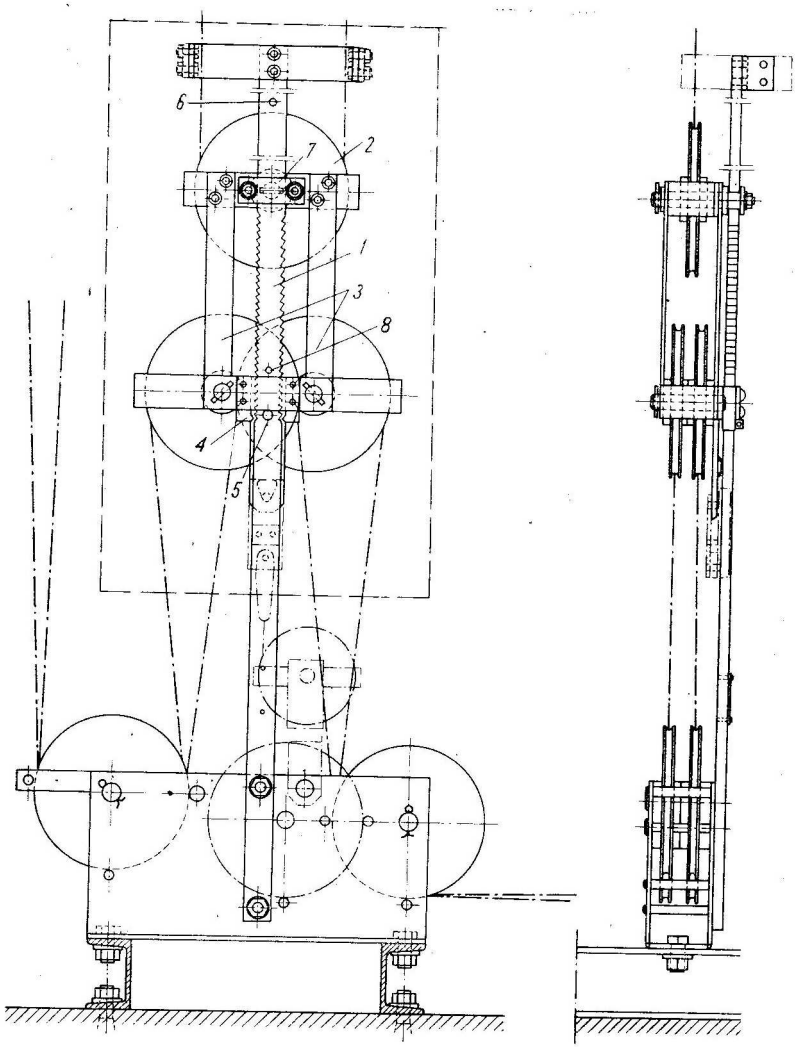
Na rysunku 72 jest pokazany fragment wewnętrznych naprężaczy grupowych z zawieszonymi ciężarami. Pod ciężarami naprężacza należy tak usypać warstwę piasku, aby w razie upadku ciężaru nie uległy uszkodzeniu pędnia, podłoga ani też sam ciężar.



Rys. 72. Widok pomieszczenia naprężaczy grupowych

Naprężacz typu A stosuje się do wszystkich pędni pojedynczych, z wyjątkiem pędni sygnałowych z napędem pośrednim. Naprężacz typu B jest stosowany w pędniach sygnałowych z napędem pośrednim oraz w długich pędniach tarcz ostrzegawczych połączonych oddzielną pędnią.

W podobny sposób, jak przy naprężaczach pojedynczych, w każdej komorze naprężaczy jest zainstalowany wielokrążek łańcuchowy, umieszczony przesuwnie i służący do podnoszenia ciężarów, wskutek ściągania w dół wiszących krążków pędniowych (rys. 73). Po ściągnięciu krążków pędniowych wkłada się kołek ograniczający w otwór 8, przez co uzyskuje się zadziałanie naprężacza grupowego w razie następnego zerwania pędni



Rys. 73. Układ naprężający naprężacza grupowego
1 — zębatka, *2* — krążek naprężający, *3* — wiszące krążki pędniowe, *4* — szczęki zaciskowe, *5* — kołek ograniczający, *6* — znak końcowy, *7* — płytka wskaźnikowa, *8* — otwór na kołek ograniczający

oraz umożliwienie przekładania dźwigni zerwanej pędni. Po zerwaniu jednej z trzech pędni ciężar naprężacza opada odpowiednio do drogi zerwania, lecz w dalszym ciągu napręża pozostałe pędnie.

Rysunek 73 przedstawia układ naprężający jedną pędnię. Układ taki dla naprężaczy A i B jest taki sam z wyjątkiem zębatki *1*, która dla naprężacza B ma podwójne uzębienie.

Układ naprężający zawiera krążki *2* i *3*. Przez krążek naprężający *2* przeprowadzona jest linka ϕ 9 mm, a przez krążki pędniowe *3* przechodzą linki pędniowe od dźwigni nastawczej w teren.

Krążki 2 i 3 wykonują pionowe ruchy wzdłuż zębatki 1, w górę lub w dół.

Przy przekładaniu dźwigni nastawczej następuje naciąganie jednego drutu pędni, co powoduje, że szczęka zaciskowa 4 opiera się o jeden z zębów zębatki i umożliwia przełożenie dźwigni i napędu. Ruch układu naprężającego w dół ogranicza kołek 5, oznaczony kolorem czerwonym. Znak końcowy 6 jest punktem orientacyjnym, który przy temperaturze +40°C nie może być przekroczony przez płytkę wskaźnikową 7.

7. Napędy zwrotnicowe, wykolejnicowe i ich dźwignie nastawcze

a. Napęd zwrotnicowy zwykły

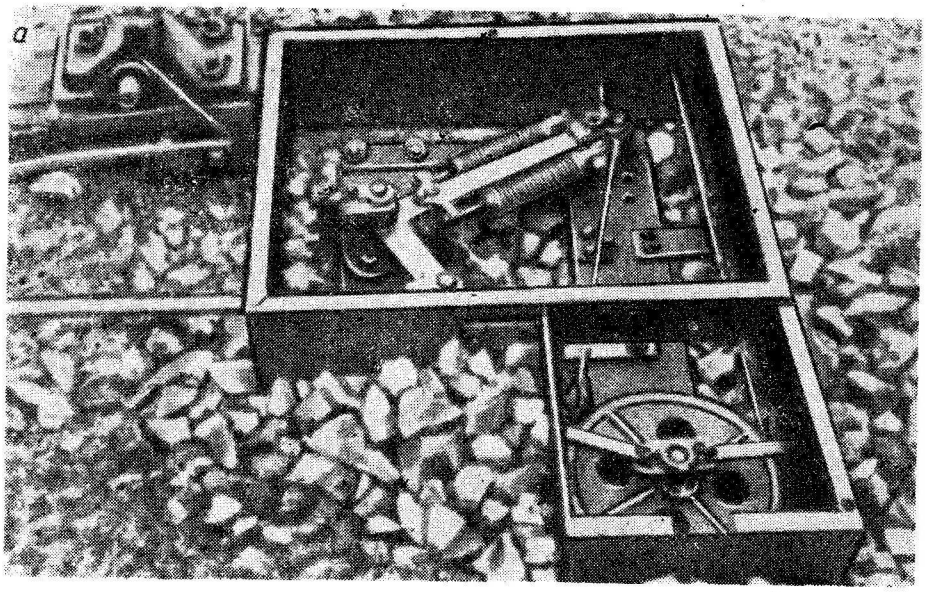
Napęd zwrotnicowy zwykły służy do przenoszenia ruchu nastawczego pędni na pręt napędny iglic zwrotnicy. Jeśli jest stosowana pędnia drutowa (elastyczna), to napęd musi przenosić skok pędni 500 mm na skok pręta napędnego wynoszący 220 mm.

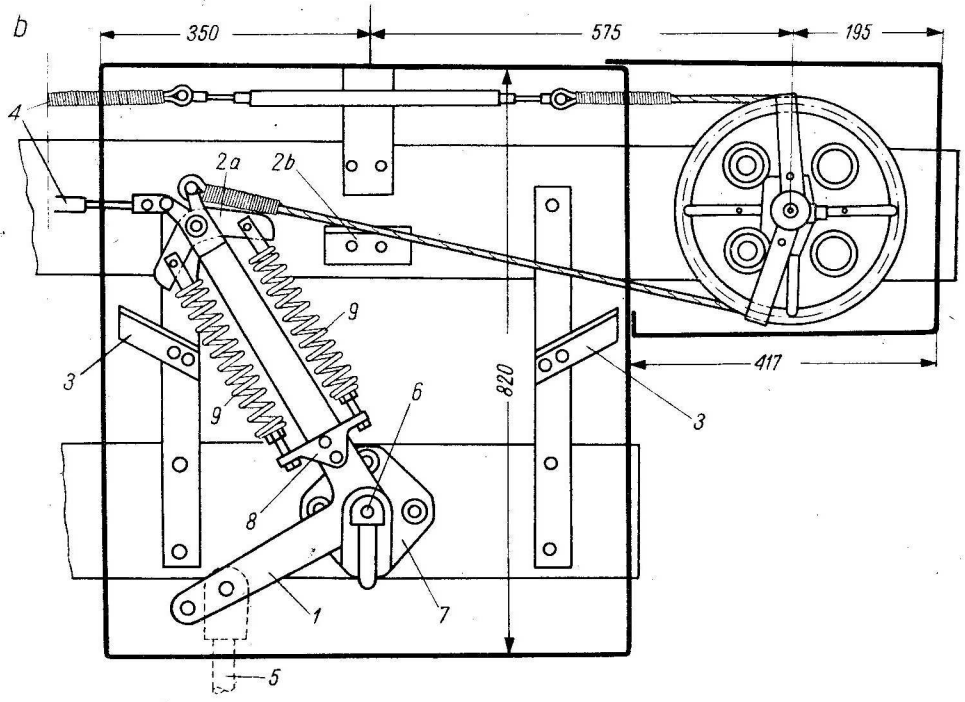
Napęd zwrotnicowy jest zmontowany na dwóch szerokich, odpowiednio wygiętych płaskownikach, ułożonych równolegle i przymocowanych do podrozjazdnic. Napęd powinien być ułożony w poziomie na podsypce tłuczniowej lub żwirowej i stabilnie przymocowany do podrozjazdnic (rys. 74a).

W napędzie zwrotnicowym (rys. 74b) do dłuższego ramienia dźwigni kątowej (bliżej osi obrotu) jest przykręcona poprzeczka, do której są przymocowane końce silnych sprężyn. Drugie ich końce są połączone z dźwigienkami zastawki zerwania pędni. Dwie dwuramienne zastawki są osadzone w rozwidlonym zakończeniu dłuższego ramienia dźwigni kątowej na wspólnej osi. Do jednego ramienia każdej dwuramiennej zastawki jest dołączona sprężyna, a do drugiego ramienia — końcówka pędni. Jeden przewód pędni jest przeprowadzany przez krążek załomowy.

Każda sprężyna jest napięta siłą zrównoważoną naprężeniem pędni przez naprężacz, wynoszącą około 700 N. W razie zerwania jednego drutu pędni równowaga ta zostanie naruszona i sprężyna zerwanego drutu ściągnie zastawkę w kierunku osi obrotu dźwigni kątowej. Jednocześnie nie zerwany przewód pod działaniem ciężarów naprężacza doprowadzi dźwignię zastawki do opórki ograniczającej lub obróci dłuższe ramię dźwigni kątowej, tak że dźwignia zastawki zaczepi o zastawkę.

Pierwszą czynnością podczas montowania napędu jest przymocowanie płaskowników łożyskowych do podrozjazdnic. Na płaskownikach tych umieszcza się luźno napęd i łączy go z prętem napędnym ze zwrotnicą. Następnie ustawia się iglice w położenie pośrednie, tj. takie, w którym obie iglice są jednakowo odsunięte od opornic. Dźwignię kątową napędu ustawia się w środkowe położenie, tzn. dłuższe ramię nad zastawką zerwania pędni, a pręt napędny — prostopadle do jej krótszego ramienia.





Rys. 74. Mechaniczny napęd zwrotnicowy

a — widok ogólny, *b* — schemat

1 — dźwignia kątowa, *2a* — dźwignia zastawki zerwania pędni, *2b* — zastawka, *3* — opórki ograniczające, *4* — pędnia, *5* — pręt napędny, *6* — oś dźwigni kątowej, *7* — podstawa dźwigni kątowej, *8* — poprzeczka, *9* — sprężyny, *10* — krążek załomowy

Osiągnąwszy takie położenie wyznacza się w płaskownikach łożyskowych otwory na śruby i przykręca napęd.

W czasie regulowania napędu należy zwracać uwagę, czy:

a) w obu położeniach krańcowych zwrotnicy dźwignia kątowa jednakowo odchyla się od opórki ograniczającej; w razie potrzeby odchylenie to należy regulować śrubami naprężnymi;

b) podczas nastawiania zwrotnicy krawędź dźwigni zastawki przesuwa się obok zastawki w odległości 5 mm;

c) przy szybkim nastawianiu zwrotnicy krawędzie dźwigni zastawki nie zaczepiają o zastawkę;

d) w krańcowych położeniach napędu zamknięcia nastawcze są także w krańcowych położeniach; przy zerwaniu pędni zwrotnicowej dźwignia zastawki zerwania pędni oprze się o zastawkę na długości 10 mm, a hak zamknięcia nastawczego znajdzie się około 25 mm na opórce, przy zamknięciu zaś suwakowym — klamra pozostaje co najmniej 5 mm na suwaku;

e) przy zwrotnicach o skoku iglic 140 mm zastawka ma szerokość równą 80 mm, a przy skoku 160 mm — szerokość wynoszącą 120 mm.

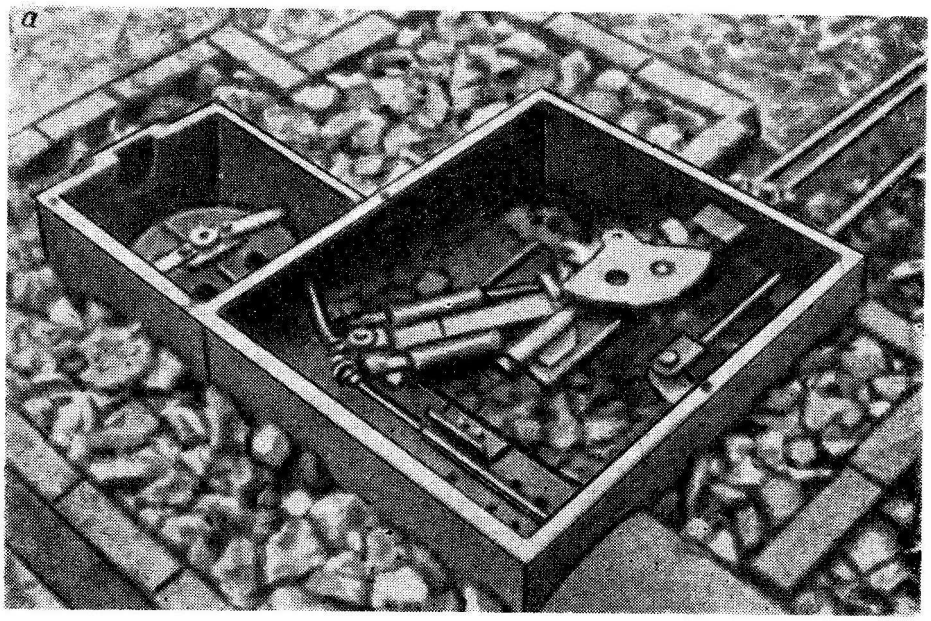
b. Napęd zwrotnicowy z kontrolą położenia iglic

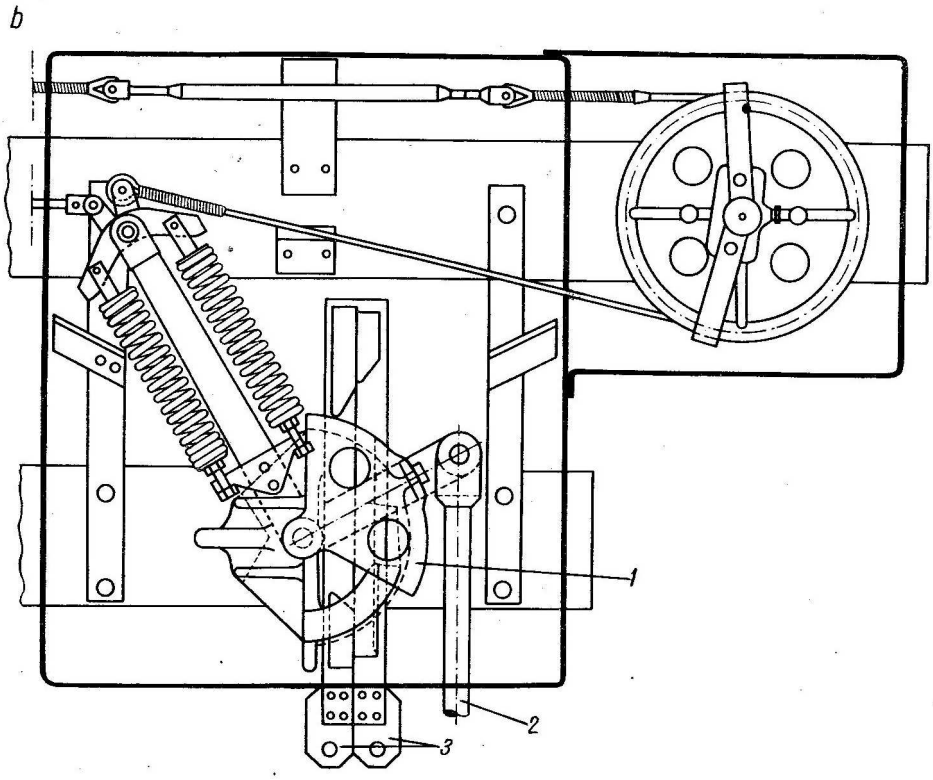
Napęd zwrotnicowy oprócz nastawiania zwrotnicy ma często jeszcze dodatkowe zadanie, polegające na kontrolowaniu położenia każdej iglicy oddzielnie. Napęd taki zostaje wyposażony w dodatkowe urządzenia do kontroli nastawianych iglic i jest nazwany napędem z kontrolą iglic, którego ogólny widok przedstawia rysunek 75*a*, schemat zaś — rysunek 75*b*.

Napędy z kontrolą iglic są stosowane w zwrotnicach najeżdżanych na ostrze przez pociągi towarowe z prędkością ponad 40 km/h oraz w zwrotnicach przejeżdżanych z ostrza z prędkością większą niż 135 km/h. Napędy te stosuje się również do zwrotnic przejeżdżanych na ostrze przez pociągi pasażerskie z mniejszymi prędkościami, jeżeli zwrotnice te nie są ryglowane. Stosowania napędów zwrotnicowych z kontrolą iglic wymagają także zwrotnice położone w torach szlakowych linii dwutorowych, które nie są osłonięte semaforami.

Oprócz kontroli właściwego położenia iglic w krańcowych położeniach zwrotnicy urządzenie kontroli iglic w napędzie ma również na celu uniemożliwienie całkowitego przełożenia dźwigni zwrotnicowej w razie uszkodzenia pręta napędnego, zamknięcia nastawczego, suwaka iglicowego lub ściągu iglicowego.

Rozprucie zwrotnicy wyposażonej w napęd z kontrolą iglic nie powoduje uszkodzenia napędu.





Rys. 75. Mechaniczny napęd zwrotnicowy z kontrolą położenia iglic
a — widok ogólny, *b* — schemat
1 — segment kontrolujący, *2* — pręt napędny, *3* — suwaki kontrolne

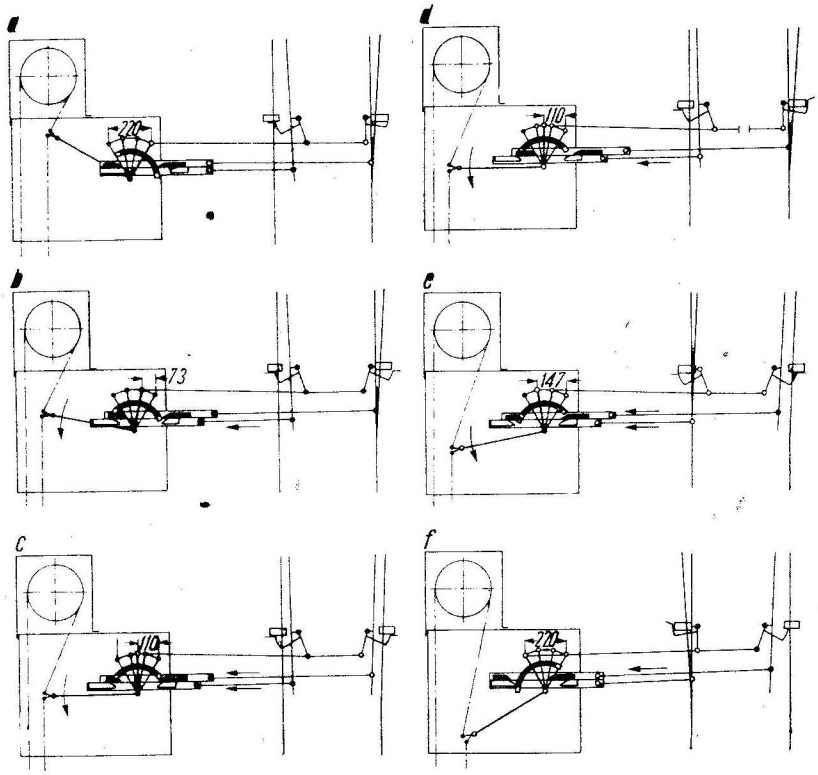
Napęd zwrotnicowy z kontrolą iglic ma dwa suwaki kontrolne połączone z iglicami zwrotnicy. Do obu suwaków są przynitowane nasadki kontrolne.

Z krótszym ramieniem dźwigni kątowej napędu jest połączony segment kontrolny, który obraca się z dźwignią kątową na wspólnej osi.

W II fazie nastawiania zwrotnicy iglica dosuwa się do opornicy, a w III fazie następuje zaryglowanie iglicy dosuniętej. Iglica odsunięta ma zachowany luz, aby w razie rozprucia zwrotnicy mogło nastąpić otwarcie zamknięcia nastawczego bez uszkodzenia napędu. Końce krawędzi wieńca ryglującego segmentu kontrolnego są niższe o 15 mm w porównaniu z częścią środkową. Nasadki na suwakach są także różnej wysokości.

Kolejne etapy działania urządzenia kontroli iglic w napędzie zwrotnicowym pokazano na rysunku 76.

Sworznie łączące suwaki kontrolne z prętami łączącymi iglice są oznaczone kolorem czerwonym.



Rys. 76. Stan urządzenia kontroli iglic w mechanicznym napędzie zwrotnicowym zależny od położenia zwrotnicy

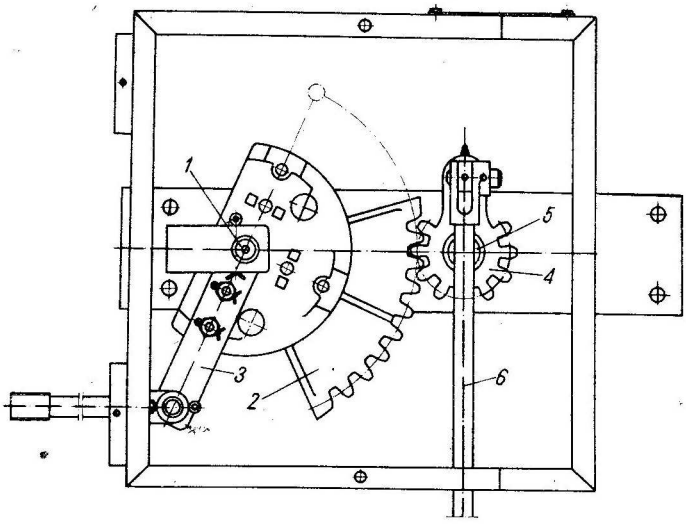
a — końcowe położenie zwrotnicy — iglica dosunięta zaryglowana, *b* — *I* faza nastawiania zwrotnicy — rozpoczęcie odryglowania iglicy dosuniętej, *c* — napęd i iglice w położeniu środkowym — iglice odryglowane, *d* — ograniczenie ruchu napędu w położeniu środkowym zwrotnicy przy uszkodzeniu zamknięcia nastawczego, *e* — *II* faza nastawiania zwrotnicy — w razie uszkodzenia zamknięcia nastawczego zwrotnicy następuje zaryglowanie obu iglic, *f* — *III* faza nastawiania zwrotnicy — iglica dosunięta zaryglowana

c. Napędy wykolejnicowe

Napęd wykolejnicowy do pędni sztywnej

Napęd wykolejnicowy do pędni sztywnej jest stosowany do nastawiania wykolejnicy sprzężonej ze zwrotnicą. Pędnię sztywną do nastawiania wykolejnicy stosuje się tylko wówczas, gdy w nastawnicy brak jest miejsca na osobną dźwignię wykolejnicową.

Napęd wykolejnicowy do pędni sztywnej jest pokazany na rysunku 77.



Rys. 77
Napęd wykolejnicowy do pędni sztywnej
1 — oś segmentu nastawczego,
2 — segment nastawczy,
3 — ramię nastawcze,
4 — koło zębate,
5 — oś koła zębatego,
6 — pręt napędny

Napęd ten montuje się tak samo, jak napęd do pędni drutowej. Podczas montowania napędu należy zwrócić uwagę, aby w jednym położeniu krańcowym oś koła zębatego znajdowała się dokładnie pod prętem napędnym, a w drugim położeniu krańcowym środek przegubu znalazł się na przedłużeniu pręta napędnego.

Połączenie zwrotnicy z wykolejnicą za pomocą pędni sztywnej jest tak pomyślane i wykonane, że wykolejnica znajduje się na szynie dopóty, dopóki połączona z nią zwrotnica nie zostanie nastawiona w kierunku toru zamkniętego przez wykolejnicę.

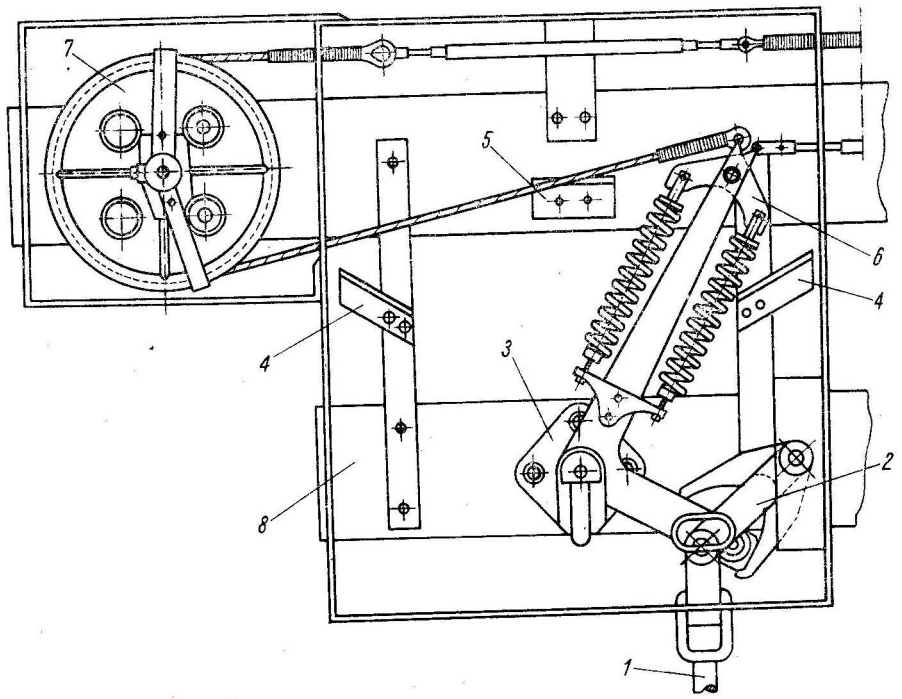
Napęd wykolejnicowy do pędni drutowej

Napęd wykolejnicowy do pędni drutowej jest przedstawiony na rysunku 78. Napęd ten różni się od napędu zwrotnicowego konstrukcją krótszego ramienia dźwigni kątowej. Dłuższe ramię nie różni się oraz ma takie same sprężyny i zastawkę zerwania pędni.

Krótsze ramię dźwigni kątowej nie łączy się bezpośrednio z prętem napędnym. Ramię to ma rolkę napędną, która wchodzi między widełki

przenośnika. Górne ramię przenośnika jest połączone sworzniem z prętem napędnym wykolejnicy. Łeb sworznia jest pomalowany na czerwono.

Końce widełek są tak ukształtowane, że w końcowym położeniu wykolejnicy następuje jej zaryglowanie.



Rys. 78. Napęd wykolejnicowy do pędni drutowej (elastycznej)
1 — pręt napędny, *2* — przenośnik, *3* — łożysko z osią, *4* — opórki ograniczające, *5* — zastawka, *6* — dźwignia zastawki zerwania pędni, *7* — krążek załomowy, *8* — podstawa

W razie zerwania pędni lub w czasie przeprowadzania prób zerwania pędni napęd powinien doprowadzić wykolejnicę do krańcowego położenia, a rolka napędna powinna zająć położenie ryglujące.

Podczas kontroli i regulacji napędu trzeba zwrócić uwagę, czy rolka napędna ma jednakowe ustawienie w widełkach dla obu położeń wykolejnicy.

8. Dźwignie nastawcze

Dźwignie nastawcze służą do nastawiania zwrotnic, wykolejnic, rygli i sygnałów. Prócz tego poruszają poprzeczki zależności i suwaki sygnałowe w skrzyni zależności, służą do tworzenia wymaganych zależności między sygnałami a urządzeniami torowymi, tj. zwrotnicami, wykolejnicami i ryglami.

Każda dźwignia składa się z trzech zasadniczych części: podstawy, w której umieszczona jest oś dźwigni, trzonu dźwigni osadzonego na tej osi oraz tarczy linkowej, osadzonej obrotowo na piaście trzonu. Na tarczy linkowej przewinięte są i umocowane dwie linki pędniowe.

Dźwignie zazwyczaj znajdują się w górnym położeniu, co odpowiada zasadniczemu położeniu zwrotnicy, wykolejnicy, rygla i sygnału; to położenie dźwigni nazywamy położeniem zasadniczym.

Dźwignie nastawcze przekłada się do położenia dolnego — przełożonego — przez obrócenie jej o około π rad, który to obrót powoduje przesunięcie pędni o 500 mm. Przy zwiększonych długościach pędni zwrotnicowych i ryglowych mogą być stosowane dźwignie o skoku pędni 600 mm.

Dźwignia zwrotnicowa służy do nastawiania zwrotnic i wykolejnic. Dźwignia ta jest stosowana też jako pojedyncza dźwignia ryglowa oraz służy do nastawiania tarcz manewrowych i zaporowych, zamykanych przełożonym drążkiem przebiegowym.

Dźwignia zwrotnicowa dla skoku pędni elastycznej 500 mm jest uwidoczniona na rysunku 79*a*. Dźwignia ta porusza tylko poprzeczkę.

Trzon dźwigni zwrotnicowej (rys. 79*b*) jest połączony rozdzielnie z tarczą linkową. Połączenie to wykonano za pomocą dźwigienki sprzęgającej, sprężyny sprzęgającej oraz występu sprzęgającego tarczy linkowej. Do rozprzęgnięcia trzonu i tarczy linkowej potrzebna jest różnica sił, wynosząca około 850 N, działająca na jeden z ciągów pędni. Podczas przestawiania dźwigni, mimo występowania różnicy sił w obu ciągach przekraczającej 850 N, nie nastąpi rozprzęgnięcie, gdyż pręt zapadkowy uniemożliwi to swoimi występami.

Do tarczy linkowej jest przymocowany wskaźnik rozprzęgnięcia dźwigni, pomalowany na czerwono, a przy dźwigniach typu starszego — pod tabliczkami jest umieszczona ruchoma tarczka, ukazująca się przy rozprzęgnięciu dźwigni.

Ze względu na to, że dźwignia zwrotnicowa musi być także rozprzęgalna w położeniu przełożonym, oba wycięcia w podstawie dźwigni są jednakowe i wynoszą 19 mm.

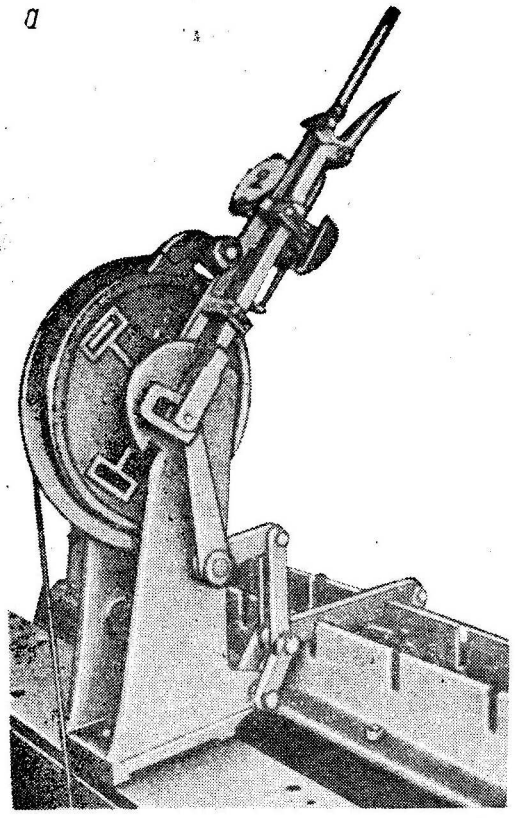
Prawidłowe działanie sprzęgła zapewniają występy *1*, *2*, *3* i *4* (rys. 80*a*) pręta zapadkowego oraz wieniec zamykający *6* tarczy linkowej. Rolka dźwigienki sprzęgającej spoczywa w wycięciu występu sprzęgającego.

Pręt zapadkowy łączy w położeniach krańcowych trzon dźwigni z podstawą za pomocą występu *1* (rys. 80*b*). Po naciśnięciu uchwytu pręta zapadkowego występ *1* wysuwa się z wycięcia podstawy dźwigni i w czasie obrotu dźwigni ślizga się po powierzchni obrzeża tej podstawy (rys. 80*c*). Jednocześnie występ *2* przesunie się na wysokość wąskiego końca wieńca zamykającego *6*, co powoduje, że na czas przestawiania

dźwigni osiągnięte zostanie trwałe połączenie trzonu z tarczą linkową. Uniesienie pręta zapadkowego likwiduje połączenie trzonu z podstawą, lecz występ *3* podchodzi pod występ dźwigienki sprzęgającej i w czasie przestawiania dźwigni podpiera lewe ramię dźwigienki, uniemożliwiając jej obrót oraz rozprzęgnięcie dźwigni.

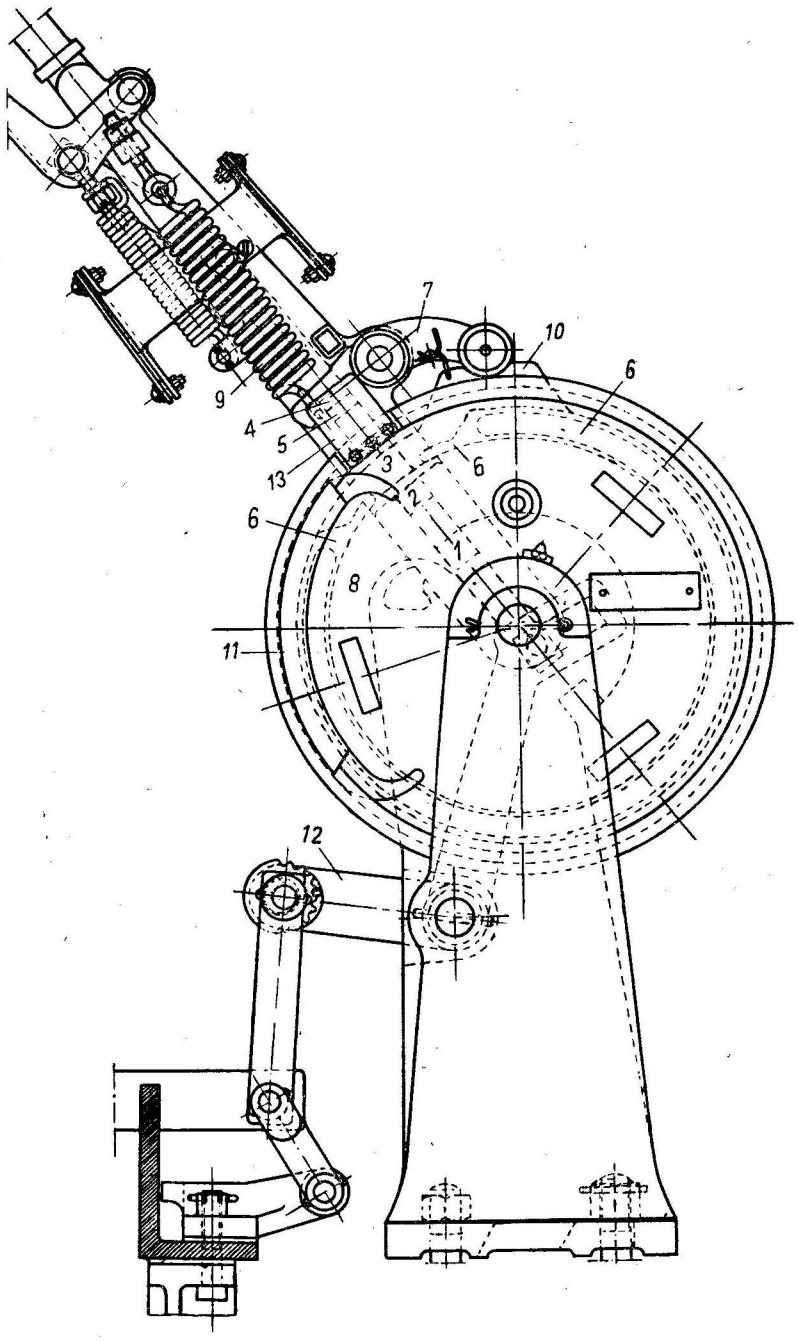
W razie rozprzęgnięcia dźwigni tarcza linkowa wykona obrót. Spowoduje to wyjście dźwigienki sprzęgającej z wycięcia występu tarczy linkowej. Na początku rozprzęgania dźwigienka sprzęgająca *7* uniesie nieco swoje prawe ramię, a obniży lewe, na które działa sprężyna sprzęgająca, a następnie obniży się i swym występem *5* naciśnie na występ *4* pręta zapadkowego, powodując uniesienie nieco pręta zapadkowego. Dalszy obrót tarczy linkowej spowoduje uniesienie pręta zapadkowego przez działanie wieńca *6* na występ *3* pręta zapadkowego.

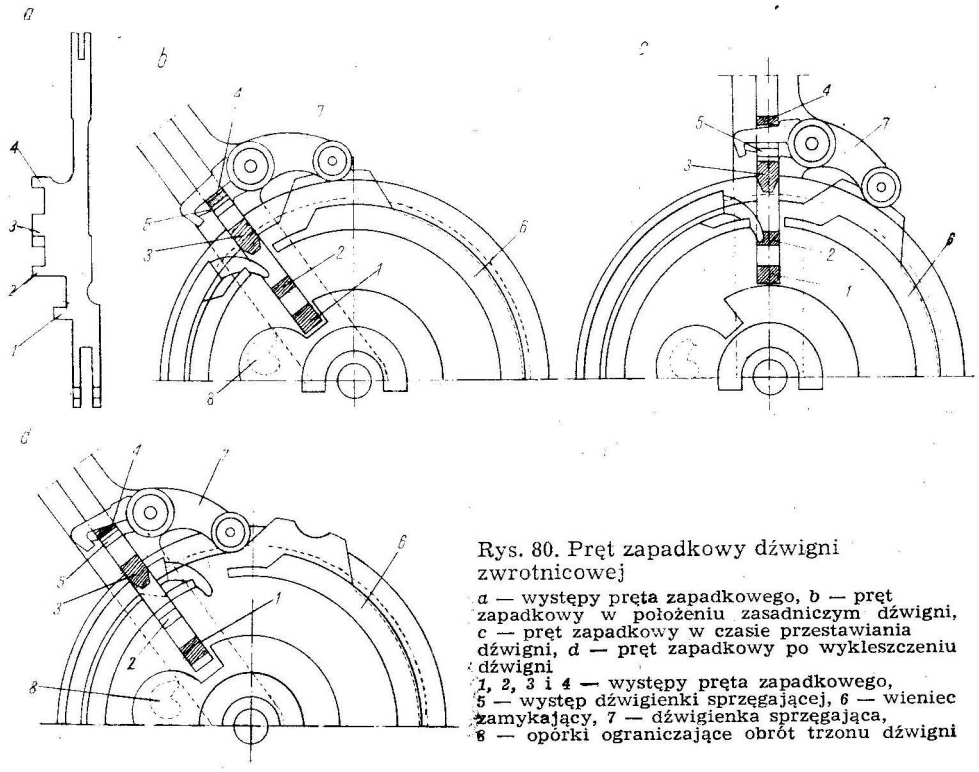
Przy rozprzęgnięciu dźwigni tarcza linkowa obraca się w prawo lub w lewo w zależności od tego, który drut pędni zostanie zerwany. Niewidoczny dotąd wskaźnik rozprzęgnięcia dźwigni wysunie się spod tabliczki z numerem dźwigni albo na obróconej tarczy dźwigni linkowej ukaże się i zostanie dostrzeżony przez nastawniczego.



Rys. 79. Dźwignia zwrotnicowa
a — widok ogólny dźwigni zwrotnicowej, *b* — szkic konstrukcji dźwigni zwrotnicowej
1, 2, 3 i *4* — występy pręta zapadkowego, *5* — występ dźwigienki sprzęgającej, *6* — wieniec zamykający, *7* — dźwigienka sprzęgająca, *8* — opórki ograniczające obrót trzonu dźwigni, *9* — sprężyna sprzęgająca, *10* — występ sprzęgający tarczy linkowej, *11* — nadlew tarczy linkowej, *12* — dźwignia kątowa, *13* — wskaźnik rozprzęgnięcia dźwigni

b





Rys. 80. Pręt zapadkowy dźwigni zwrotnicowej

a — występy pręta zapadkowego, *b* — pręt zapadkowy w położeniu zasadniczym dźwigni, *c* — pręt zapadkowy w czasie przestawiania dźwigni, *d* — pręt zapadkowy po wykleszczeniu dźwigni

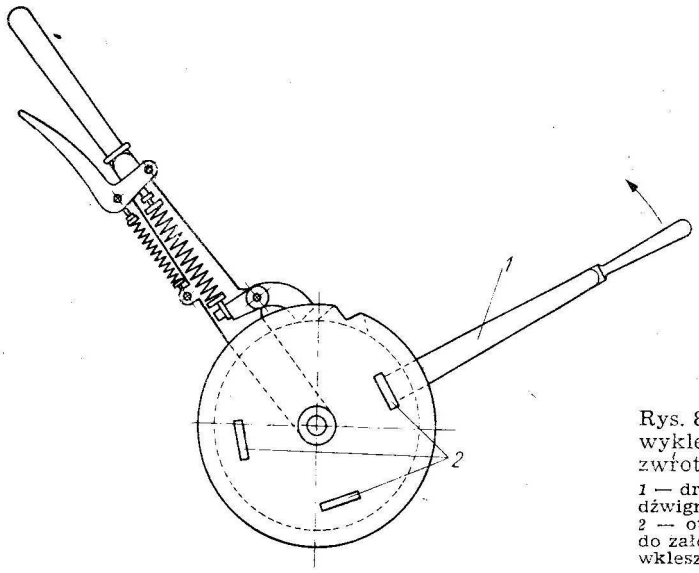
1, 2, 3 i *4* — występy pręta zapadkowego, *5* — występ dźwigienki sprzęgającej, *6* — wieniec zamykający, *7* — dźwigienka sprzęgająca, *8* — opórki ograniczające obrót trzonu dźwigni

Gdyby rozprzęgnięcie dźwigni nastąpiło w czasie zamknięcia poprzeczki zależności suwakiem przebiegowym, a więc po przełożeniu drążka przebiegowego, wówczas i pręt zapadkowy również pozostałby w wycięciu podstawy dźwigni. W tym przypadku tarcza linkowa zdoła obrócić się tylko do oparcia wieńca zamykającego *6* o ukośną powierzchnię występu *3*. Po cofnięciu drążka przebiegowego do położenia zasadniczego nie będzie można przełożyć dźwigni, gdyż występ *2* pręta zapadkowego oprze się o wieniec zamykający *6*.

Jeśli rozprzęgnięcie dźwigni nastąpi w położeniu zasadniczym, to poprzeczka obniży się o 6 mm, a jeśli nastąpi w położeniu przełożonym, to poprzeczka uniesie się o 8 mm.

Kontrolę rozprzęgnięcia dźwigni uzyskuje się przez zaplombowanie urządzenia sprzęgającego drutem przeciągniętym przez otwory w dźwigience sprzęgającej i w występie sprzęgającym tarczy linkowej.

T a r c z a l i n k o w a ma trzy prostokątne otwory (rys. 81). Po usunięciu przyczyny rozprzęgnięcia dźwigni sprzęga się ją za pomocą specjalnego drążka do sprzęgania dźwigni, umieszczonego zazwyczaj przy bocznej ścianie podstawy blokowej nastawnicy. Drążek ten po usunięciu plomby zakłada się w otwory prostokątne tarczy linkowej i obraca się go z powrotem, sprzęgając tarczę linkową z trzonem dźwigni.



Rys. 81. Sprzęganie wykleszczonej dźwigni zwrotnicowej
1 — drążek do sprzęgania dźwigni,
2 — otwory w tarczy linkowej do założenia drążka wkleszczającego

9. Rygle i ryglowanie zwrotnic

a. Zastosowanie rygli

Rygle mechaniczne są stosowane do kontrolowania i zamykania iglic zwrotnic nastawianych ręcznie lub w sposób scentralizowany oraz płyty wykolejającej w określonym położeniu. Ryglami są zamykane również mosty zwodzone, obrotnice i inne urządzenia, jeśli wchodzą w drogę przebiegu.

Rygiel zapewnia prawidłowe położenie iglic zwrotnicy w razie uszkodzenia zastawki napędu zwrotnicowego, jego nienależytego działania lub w razie zerwania pędni.

Rygle są stosowane do zwrotnic przejeżdżanych na ostrze przez pociągi pasażerskie z prędkością większą niż 40 km/h oraz w razie odległości od nastawni wynoszącej ponad 350 m w zwrotnicach przejeżdżanych przez wszystkie pociągi na ostrze, jak również w zwrotnicach ochronnych dla pociągów pasażerskich.

Rygle mogą być nastawiane z odległości nie przekraczającej 500 m.

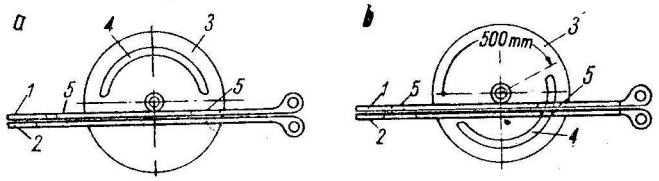
Zwrotnice zamknięte ryglem są nierozpruwalne i w razie rozprucia zwrotnicy zaryglowanej następuje uszkodzenie rygla lub wykolejenie taboru.

Rozróżnia się ryglowanie pojedyncze i podwójne. Ryglowanie pojedyncze stosuje się do zwrotnic ze sztywnym połączeniem iglic, wykolejnic, obrotnic, mostów zwodzonych itp., które kontroluje się i zamyka za pomocą pojedynczego suwaka. Natomiast ryglowanie podwójne, stosowane do zwrotnic z zamknięciem nastawczym, zapewnia kontrolowanie i zamy-

kanie położeń obu iglic zwrotnicowych bezpośrednio za pomocą dwóch suwaków ryglowych.

Nie rygluje się zwrotnic wyposażonych w napęd z kontrolą iglic oraz zwrotnic zamykanych na zamki kluczowe.

Rygiel (rys. 82) kontroluje w zwrotnicy położenie iglic za pomocą dwóch suwaków ryglowych 1 i 2. Jeden z suwaków kontroluje i zamyka iglicę dosuniętą, a drugi — odsuniętą. Ryglowanie jest wykonywane przez obrót tarczy ryglującej 3 z wieńcem ryglującym 4 w postaci półkolistego nadlewu.



Rys. 82. Zasada działania rygla
a — położenie odryglowane, b — położenie zaryglowane

Końce wieńca ryglującego w położeniu zasadniczym są jednakowo odległe od suwaków ryglowych, lecz po zaryglowaniu, spowodowanym przesunięciem pędni ryglowej o 500 mm, wieniec wchodzi w odpowiednie wycięcia 5 w suwakach ryglowych. W razie nieodpowiedniego ustawienia się iglic, a więc i suwaków, zaryglowanie zwrotnicy nie byłoby możliwe. Zastosowanie dwóch dźwigni ryglowych sprzężonych umożliwia obrót tarczy 3 z wieńcem w obu kierunkach i ryglowanie zwrotnicy w obu położeniach. Suwaki mają wówczas po dwa odpowiednie wycięcia.

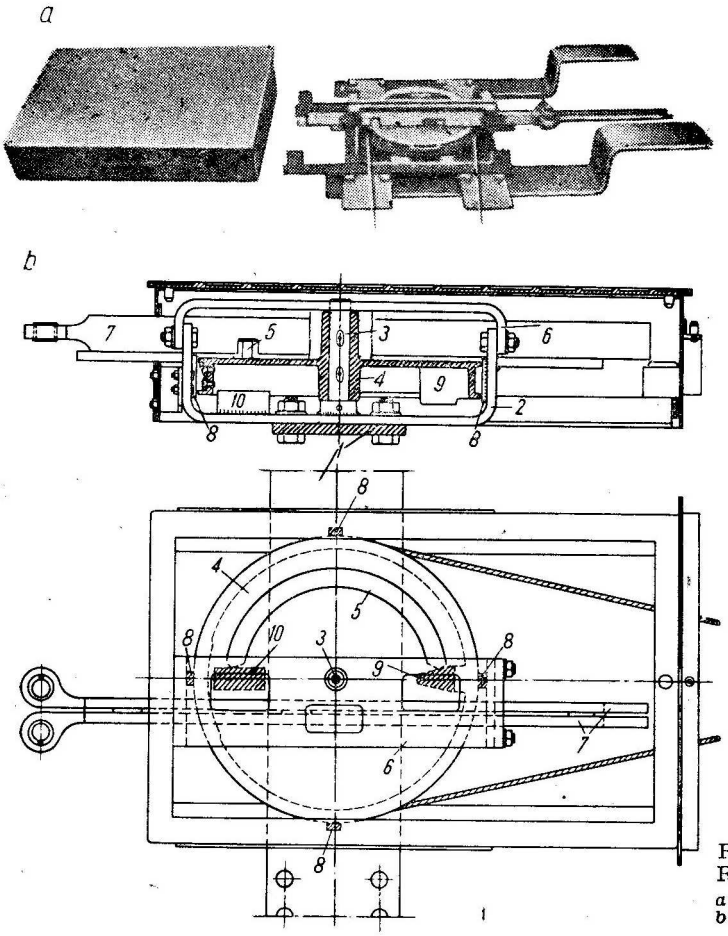
Jedna pędnia może poruszać jeden lub więcej rygli. Jeżeli w pędnię jest wbudowany jeden rygiel — jest to rygiel końcowy. Jeżeli pędnia porusza więcej niż jeden rygiel, to ostatni w pędni jest ryglem końcowym, a pozostałe (najwyżej 3) są ryglami pośrednimi.

Suwaki ryglowe na zwróconych do siebie bocznych powierzchniach mają przynitowane nasadki, które zmniejszają powierzchnię tarcia pomiędzy suwakami. Jeśli nastąpi złamanie lub odłączenie się jednego z prętów ryglowych, to podczas nastawiania zwrotnicy suwak czynny pociągnie za sobą drugi suwak i zapobiegnie zaryglowaniu zwrotnicy z niewłaściwym położeniem iglic. W czasie nastawiania zwrotnicy nasadka umieszczona na bocznej (wewnętrznej) powierzchni suwaka zaczepi o nasadkę na drugim suwaku i przez zmianę jego położenia zapobiegnie zaryglowaniu zwrotnicy.

b. Rygiel końcowy

Jest to rygiel bardzo prostej konstrukcji (rys. 83). Na płycie podstawy 1 jest osadzone łoże 2 za pomocą czterech śrub. W piaście łoża znajduje się oś 3 umocowana kołkiem stożkowym. Na oś jest nałożona tarcza linkowa 4 z wieńcem ryglującym 5. Tarcza ta jest objęta od góry most-

kiem *6* z wycięciami do prowadzenia suwaków ryglowych 7. W czterech punktach tarczy linkowej znajdują się przytrzymywacze pędni *8*, które umożliwiają doprowadzenie pędni z różnych stron. Tarcza linkowa od spodu ma nadlew *9*, który w razie zerwania pędni uderza przy obrocie tarczy o zderzak *10*, przyspawany do łoża *2*.



Rys. 83
Rygiel końcowy
a — widok ogólny,
b — szkic konstrukcyjny

Przy nagłym zatrzymaniu tarczy linkowej naprężacz silnie zadziała na nie zerwany drut pędni, co spowoduje rozprzęgnięcie dźwigni ryglowej. Zerwanie pędni rygla końcowego może spowodować — oprócz rozprzęgnięcia dźwigni ryglowej — następujące przypadki zachowania się rygla:

— gdy zwrotnica jest odryglowana, a zerwanie pędni powoduje obrót tarczy linkowej w kierunku ryglującym, wówczas nastąpi zaryglowanie zwrotnicy i tarcza linkowa obróci się aż do oparcia nadlewu o zderzak;

— gdy zwrotnica jest odryglowana, a zerwanie pędni powoduje obrót tarczy linkowej w kierunku przeciwnym do ryglującego, wówczas nie

nastąpi zaryglowanie zwrotnicy, a tarcza linkowa oprze się wieńcem ryglującym o suwak;

— gdy zwrotnica jest zaryglowana, a zerwanie pędni powoduje dalszy obrót tarczy linkowej, zgodnie z kierunkiem uprzedniego ryglowania, wówczas zwrotnica pozostanie zaryglowana, a tarcza linkowa obróci się aż do oparcia nadlewu o zderzak;

— gdy zwrotnica jest zaryglowana, a zerwanie pędni powoduje obrót tarczy linkowej przeciwny do kierunku uprzedniego ryglowania, wówczas nastąpi odryglowanie zwrotnicy, a tarcza linkowa obróci się i oprze drugim końcem wieńca ryglującego o suwak.

W każdym z wymienionych przypadków następuje ponadto rozprzęgnięcie dźwigni ryglowej.

Montowanie rygla końcowego przy zwrotnicy należy rozpocząć od przymocowania płaskowników łożyskowych do podrozjazdnic i dołączenia prętów ryglowych do iglic. Następnie trzeba tak ustawić rygiel na płaskownikach, aby nie skracać i nie wydłużać prętów ryglowych. Po ustaleniu miejsca na rygiel należy wykonać otwory w płaskownikach i przymocować rygiel śrubami.

Suwaki ryglowe powinny znajdować się przed wieńcem ryglującym tarczy linkowej patrząc od początku rozjazdu, krótszy zaś pręt ryglowy powinien być umieszczony bliżej początku rozjazdu.

c. **Rygiel pośredni**

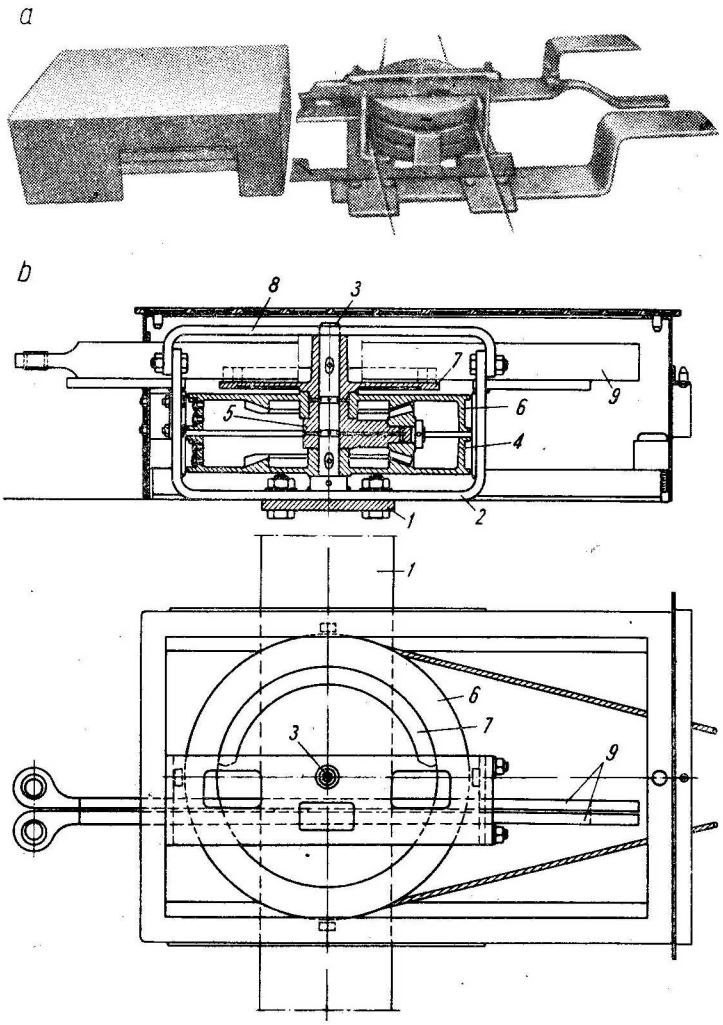
Znajduje on zastosowanie wówczas, gdy pędnia porusza więcej niż jeden rygiel. Rygiel pośredni ma odmienną konstrukcję w porównaniu z ryglem końcowym. Budowa i zasada działania tego rygla upodabnia go do pośredniego napędu sygnałowego. Widok ogólny rygla pośredniego jest pokazany na rysunku 84*a*, jego zaś schemat — na rysunku 84*b*.

Rygiel pośredni reguluje za pomocą naprężacza zmiany długości pędni powstałe wskutek zmian temperatury, przenosząc działanie wyrównujące na całą długość pędni.

Mechanizm rygla pośredniego składa się z dwóch tarcz linkowych — dolnej i górnej, które są sprzęgnięte zębatym kołem stożkowym, osadzonym na ramieniu wyrównawczym. Tarcza ryglująca jest sprzężona z ramieniem wyrównawczym sprzęgłem kłowym między piastami.

Gdy obie tarcze linkowe obracają się w przeciwnych kierunkach (co występuje przy zmianach długości pędni pod wpływem zmian temperatury), wówczas ramię wyrównawcze pozostaje nieruchome, natomiast obraca się kółko stożkowe, osadzone na końcu ramienia wyrównawczego. Tarcza ryglowa pozostaje w miejscu.

Natomiast gdy obie tarcze linkowe obracają się w zgodnych kierunkach (dzieje się to w czasie przekładania dźwigni nastawczej), wówczas koło zębate stożkowe nie obraca się, natomiast ramię wyrównawcze obróci



Rys. 84. Rygiel pośredni
a — widok ogólny, *b* — szkic konstrukcyjny
1 — płyta podstawy, *2* — łoże, *3* — oś, *4* — tarcza linkowa dolna, *5* — ramię wyrównawcze, *6* — tarcza linkowa górna, *7* — tarcza ryglująca, *8* — mostek, *9* — suwaki ryglowe

się razem z tarczami linkowymi i spowoduje obrót tarczy ryglującej, czyli zaryglowanie zwrotnicy.

W razie zerwania pędni między dźwignią a pierwszym ryglem pośrednim działanie rygla pośredniego jest takie samo jak rygla końcowego gdyż obie tarcze linkowe obracają się w zgodnym kierunku, powodując obrót tarczy ryglującej rygla do oporu, po czym następuje rozprzęgnięcie dźwigni ryglowej. Natomiast gdy zerwanie pędni wystąpi między ryglem końcowym a ostatnim ryglem pośrednim, wówczas obie tarcze rygla pośredniego obrócą się w kierunkach przeciwnych, aż do zatrzymania się

tarczy linkowej rygla końcowego, i nastąpi wtedy rozprzęgnięcie dźwigni ryglowej. W tym ostatnim przypadku rygle pośrednie nie zmienią swego położenia.

d. Suwaki ryglowe

Tarcza ryglująca może wykonać obrót do położenia ryglującego tylko wówczas, gdy wieniec ryglujący tarczy trafia w odpowiednie wycięcia suwaków, które są inne dla iglicy dosuniętej i inne dla iglicy odsuniętej. Wycięcia te są również inne dla ryglowania i inne dla biegu jałowego nie ryglującego.

W suwakach ryglowych zwrotnicowych mogą być następujące rodzaje wycięć:

— dla iglicy dosuniętej do opornicy maksymalny luz umożliwiający odsunięcie się iglicy od opornicy wynosi 2,5 mm; wycięcie w suwaku należy wykonać odpowiednio do krzywizny wieńca ryglującego;
— dla iglicy odsuniętej od opornicy maksymalny luz umożliwiający przesuw iglicy w kierunku do opornicy wynosi 20 mm, a w kierunku od opornicy 30 mm;
— dla iglicy dosuniętej do opornicy, gdy zwrotnica nie jest ryglowana, a wieniec ryglujący wykonał bieg luzem, dla zwrotnic o skoku iglic 140 i 150 mm (zwrotnice typu S42) długość wycięcia wynosi 215 mm, a dla zwrotnic o skoku iglic 160 mm (zwrotnice typu S49) wynosi 225 mm;
— dla iglicy odsuniętej od opornicy, gdy zwrotnica nie jest ryglowana, dla zwrotnic o skoku iglic 140 i 150 mm, długość wycięcia wynosi 215 mm, a dla zwrotnic o skoku iglic 160 mm wynosi 225 mm.

W suwaku iglicy dosuniętej jest luz 5 mm, a w suwaku iglicy odsuniętej — 35 mm. Dla suwaka rygla wykolejnicowego (jeden suwak) luz dla obu stron suwaka wynosi maksimum 5 mm.

Wycięcia w suwakach wykonuje się na miejscu montażu, po prawidłowym zmontowaniu rygla przy zwrotnicy lub wykolejnicy.

e. Pręty napędne, kontrolne i ryglowe oraz łączniki latarniowe

Są one używane do połączeń między zwrotnicami i wykolejnicami a ich napędami oraz ryglami albo zwrotnikami służącymi do ręcznego przestawiania lub do poruszania latarń zwrotnicowych i wykolejnicowych. Wszystkie te okrągłe pręty powinny być jak najkrótsze i jak najmniej powyginane. Gdy jednak zachodzi potrzeba wyginania prętów, wówczas należy je tak dopasować, aby w czasie nastawiania zwrotnicy lub wykolejnicy nie tarły one o siebie albo o inne części zwrotnicy. Wygięcia prętów mogą być wykonywane tylko na gorąco.

Do wyrobu prętów napędnych używa się stali ϕ 30 mm, a prętów kontrolnych i ryglowych — stali ϕ 26 mm.

Końcówki prętów i sworznie służące do łączenia mają różne kształty, w zależności od ich przeznaczenia i od typu rozjazdu.

Pręty kontrolne do napędów zwrotnicowych z kontrolą iglic oraz pręty ryglowe zarówno do rygli, jak i do zamków ryglowych przy rozjazdach krzyżowych podwójnych, gdy jest wymagane ryglowanie jednej pary iglic, dołącza się do tej pary iglic tak, jak w rozjazdach zwyczajnych i krzyżowych pojedynczych. Jeżeli natomiast obie pary iglic wymagają ryglowania, to należy stosować przegubowe połączenie między iglicami wykonującymi jednoczesne ruchy.

Gdy zamknięcia nastawcze znajdują się tylko przy iglicach wewnętrznych, a zewnętrzne są między sobą połączone sztywno, to pręty trzeba przyłączyć do iglic zewnętrznych.

f. Rozpórki oraz prowadnice prętów kontrolnych i ryglowych

Są one stosowane w zwrotnicach przy prętach kontrolnych łączących się z suwakami i z iglicami. Działanie rozpórek i prowadnic rozpoczyna się dopiero w razie zerwania pędni ryglowej lub odłączenia prętów ryglowych od iglic.

Rozpórki te przymocowuje się do podrozjazdnic lub do płaskowników łożyskowych. W stanie zasadniczym rozpórka opiera się na prętach, które spoczywają na rolkach rozpórki. W razie potrzeby np. odłączenia prętów od suwaków należy pręty odpowiednio rozsunąć, tak aby rozpórka opuściła się między pręty i nie dopuściła do ich uderzania o suwaki w czasie nastawiania zwrotnicy. Przed bocznymi przesunięciami chroni się rozpórkę zawleczkami włożonymi w otwory osi rozpórki.

Pręty ryglowe, których długość mierzona od rozpórki do iglicy przekracza 3,5 m, powinny być zaopatrzone w prowadnice ze względu na ich możliwość wyginania się.

g. Dźwignie nastawcze ryglowe

Dźwignie ryglowe służą do nastawiania rygli. Do ryglowania wykolejnicy, przesuwnicy, obrotnicy oraz zwrotnicy tylko w jednym położeniu może być użyta dźwignia nastawcza zwrotnicowa. Ryglowanie zwrotnicy w dwóch położeniach wykonuje się dźwigniami ryglowymi sprzężonymi. Widok jednej z nich jest pokazany na rysunku 85*a*.

Dźwignie ryglowe sprzężone do skoku pędni 500 mm stanowią dwie dźwignie ustawione obok siebie na ławie dźwigniowej i sprzężone ze sobą za pomocą krążków sprzęgających oraz linek odpowiednio przewiniętych przez tarcze linkowe i krążki sprzęgające.

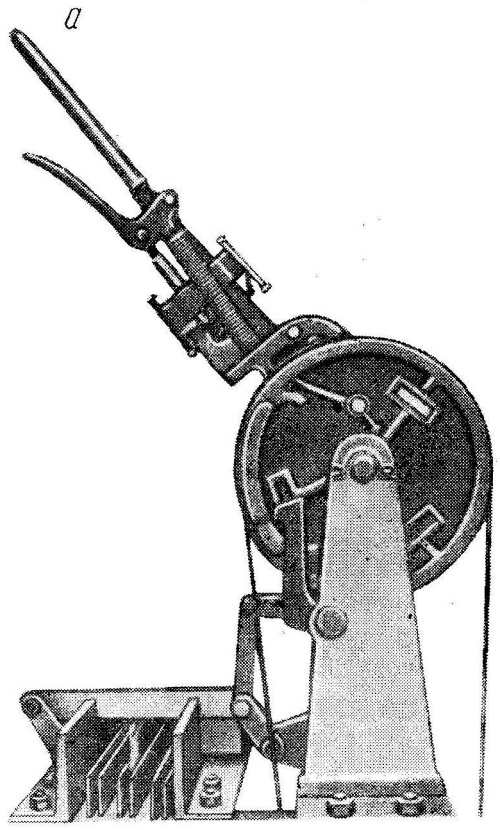
Schemat dźwigni ryglowej jest pokazany na rysunku 85*b*. Różnica między dźwignią zwrotnicową a dźwignią ryglową polega na tym, że przestawienie jednej dźwigni musi umożliwić swobodne poruszanie się wstecz

tarczy linkowej drugiej dźwigni. Osiąga się to przez ruchomy suwak sprzęgający, który zastępuje część przednią występu tarczy linkowej, oraz przez zmniejszenie górnego wycięcia w podstawie dźwigni z 19 do 10 mm. Suwak sprzęgający w położeniu zasadniczym jest obniżony i umożliwia wsteczny obrót tarczy linkowej (rys. 86). Zmniejszone wycięcie powoduje, że pręt zapadkowy 4 dźwigni w górnym położeniu jest stale uniesiony, a jego uchwyt mniej jest odchylony niż innych dźwigni nastawczych.

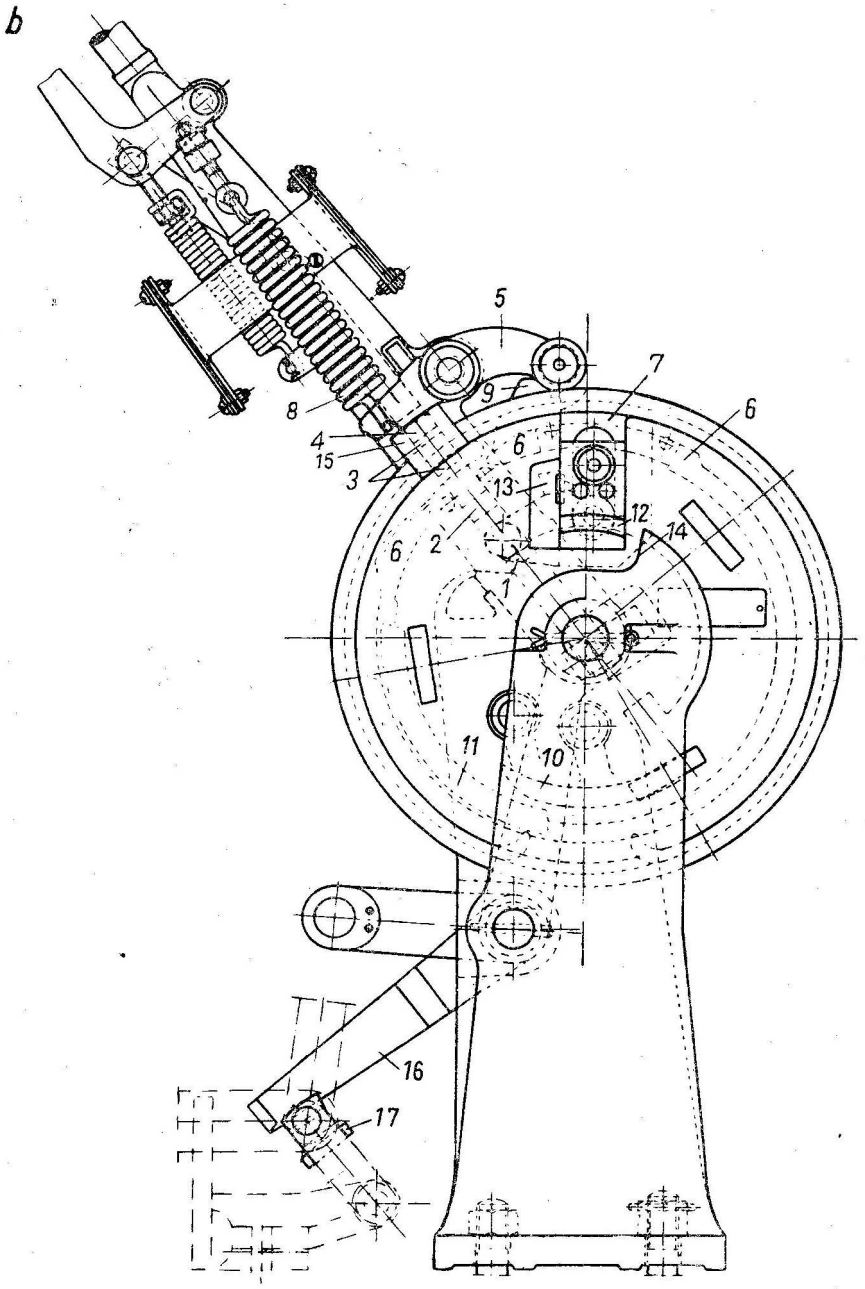
Gdy uchwyt dźwigni zostanie naciśnięty, wówczas występ *1* pręta zapadkowego, unosząc rolkę suwaka sprzęgającego 7, powoduje wysunięcie suwaka aż do zetknięcia się jego występu z rolką dźwigienki sprzęgającej 5. W czasie przekładania dźwigni w obie strony trzon dźwigni jest trwale połączony z tarczą linkową.

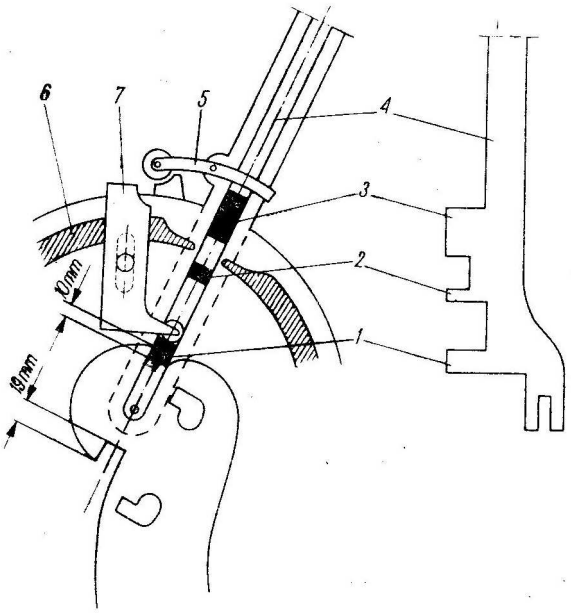
W końcowej fazie przekładania dźwigni suwak sprzęgający 7 wejdzie pod występ podstawy dźwigni i wówczas suwak sprzęgający zostanie przytrzymany w położeniu wysuniętym.

Przełożenie jednej dźwigni uniemożliwia przełożenie drugiej dźwigni. Dzieje się tak dlatego, że występ *2* pręta zapadkowego nie przełożonej dźwigni oprze się o wieniec zamykający *6*, co uniemożliwia naciśnięcie uchwytu tego pręta.



Rys. 85. Dźwignia ryglowa
a — widok ogólny dźwigni ryglowej,
b — dźwignie ryglowe sprzężone
1, 2 i *3* — występy pręta zapadkowego,
4 — pręt zapadkowy,
5 — dźwigienka sprzęgająca,
6 — wieniec zamykający,
7 — suwak sprzęgający,
8 — sprężyna sprzęgająca,
9 — występ sprzęgający tarczy linkowej,
10 — występ podstawy dźwigni,
11 — nadlew tarczy linkowej,
12 i *13* — opórki suwaka sprzęgającego,
14 — krawędź oporowa podstawy dźwigni,
15 — wskaźnik rozprzęgnięcia dźwigni,
16 — ramię zastawki prawej dźwigni,
17 — nasadka zamykająca lewej dźwigni


b
5
7
6
9
8
4
15
3
6
13
12
14
2
6
1
11
10
16
17



Rys. 86. Kształt i działanie pręta zapadkowego dźwigni ryglowej sprzężonej
1, 2 i 3 — występy pręta zapadkowego,
4 — pręt zapadkowy,
5 — dźwigienka sprzęgająca,
6 — wieniec zamykający,
7 — suwak sprzęgający

Jednoczesne naciśnięcie uchwytów prętów zapadkowych obu dźwigni jest uniemożliwione przez zastosowanie przy dźwigniach ryglowych sprzężonych specjalnego wyklucznika (rys. 87*b*). Zachodzi bowiem wzajemne oddziaływanie ramienia zastawczego *3* prawej dźwigni ryglowej na nasadkę zamykającą *4* lewej dźwigni. Gdy naciśnięty zostanie uchwyt *2* pręta zapadkowego prawej dźwigni, wówczas występ ramienia zastawczego *3* ustawi się za nasadką zamykającą lewej dźwigni. Po naciśnięciu uchwytu pręta zapadkowego lewej dźwigni jej nasadka zamykająca *4* ustawi się przed występem ramienia zastawczego *3* prawej dźwigni, co uniemożliwi naciśnięcie tej dźwigni ryglowej. Przesunięcie się nasadki ramienia zastawczego uniemożliwia przesunięcie ramienia zastawczego, i odwrotnie — przesunięcie ramienia zastawczego uniemożliwia przesunięcie się nasadki.

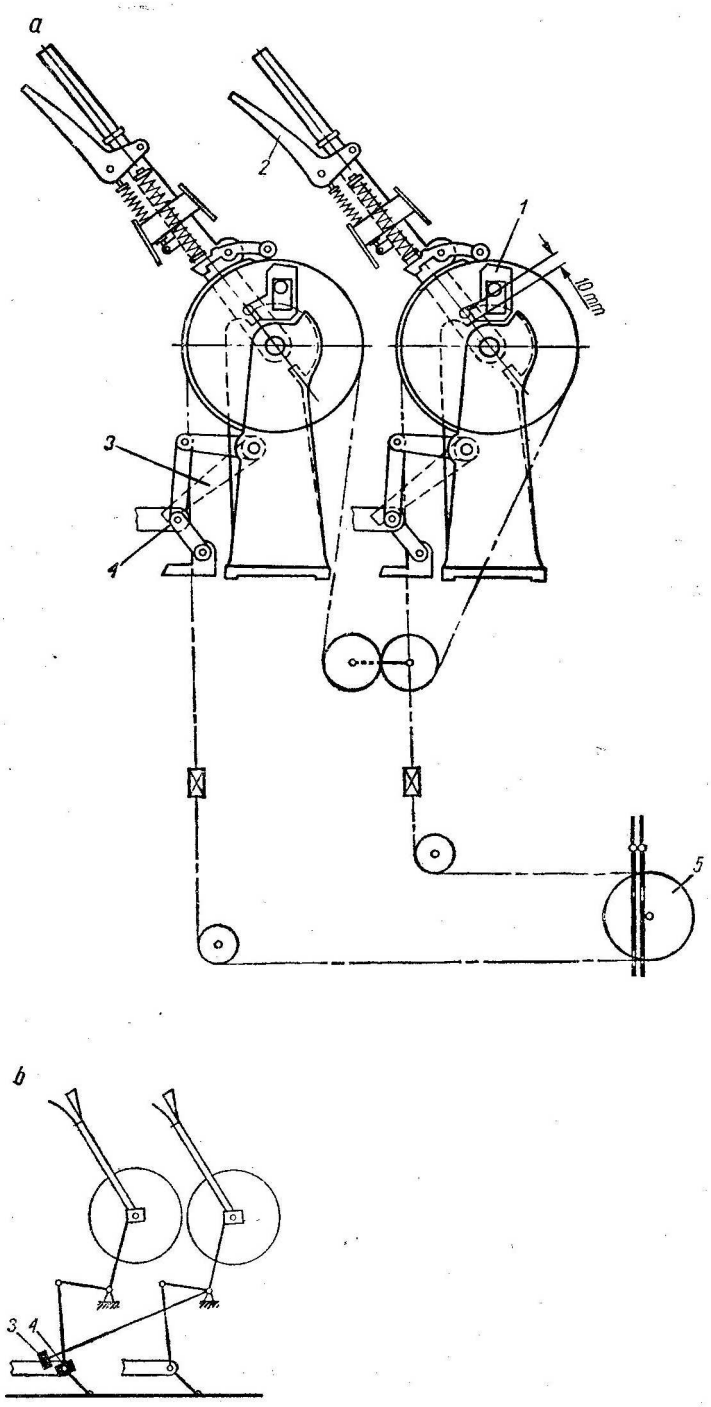
10. Dźwignie nastawcze sygnałowe

a. Dźwignie nastawcze sygnałowe pojedyncze i sprzężone

Dźwignia sygnałowa służy do nastawiania sygnałów na semaforach i tarczach, współdziałając z napędem sygnałowym i pędnią.

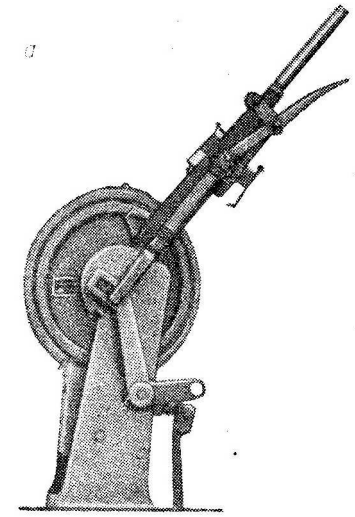
Nastawianie urządzeń sygnalizacyjnych dwustawnych jest wykonywane dźwigniami sygnałowymi pojedynczymi, a trzystawnych — dźwigniami sygnałowymi sprzężonymi.

Dźwignie sygnałowe p o j e d y n c z e (rys. 88) służą do nastawiania sygnałów na semaforach jednoramiennych i na dwuramiennych z ramionami sprzężonymi, na tarczach ostrzegawczych dwustawnych oraz na tarczach manewrowych i zaporowych.

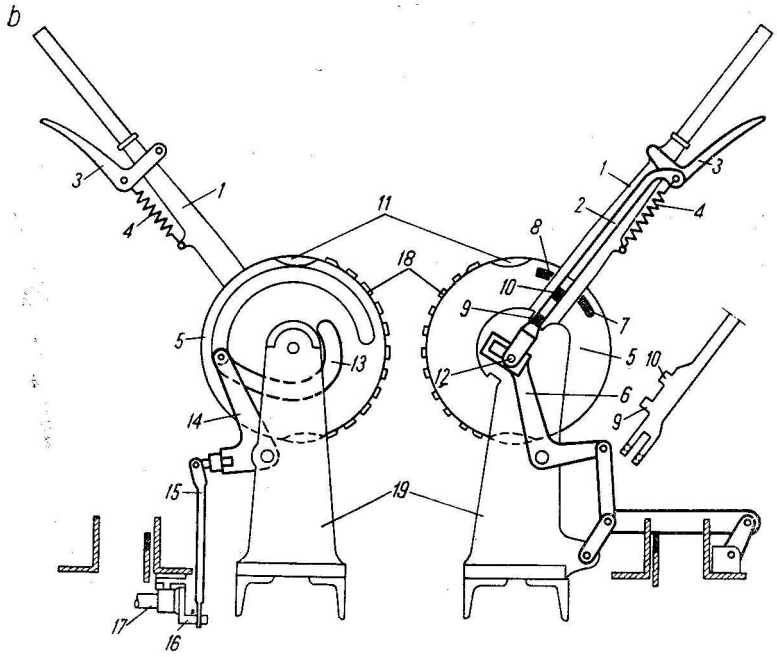


Rys. 87. Zasada działania dźwigni ryglowej sprzężonej

a — układ ogólny ryglowania dźwigniami sprzężonymi, *b* — szkic działania wyklucznika jednoczesności przekładania dźwigni
1 — suwak sprzęgający, *2* — uchwyt pręta zapadkowego, *3* — ramię zastawcze, *4* — nasadka zamykająca, *5* — rygiel



Rys. 88. Dźwignia sygnałowa pojedyncza
a — widok ogólny,
b — schematyczne przedstawienie dźwigni z obu stron
1 — trzon,
2 — pręt zapadkowy,
3 — uchwyt pręta zapadkowego,
4 — sprężyna pręta zapadkowego,
5 — tarcza linkowa,
6 — dźwignia kątowa do napędu poprzeczki zależności,
7 — nadlew tarczy linkowej,
8 — nasadka dodatkowa,
9 i *10* — występy pręta zapadkowego,
11 — wycięcia w tarczach linkowych,
12 — prowadnik,
13 — żłobek prowadniczy,
14 — dźwignia kolankowa do poruszania wałka napędnego,
15 — łącznik,
16 — korbka napędna,
17 — wałek napędny,
18 — zęby tarcz linkowych,
19 — podstawy dźwigni



Dźwignie sygnałowe s p r z ę ż o n e (rys. 90) stosuje się do nastawiania sygnałów na semaforach dwuramiennych z ramionami nie sprzężonymi lub na tarczach ostrzegawczych trzystawnych.

Konstrukcja dźwigni sygnałowych jest jednakowa, dzięki czemu można je stosować jako dźwignie pojedyncze lub jako dźwignie sprzężone po odjęciu nasadki dodatkowej *8* (rys. 88). Nasadka ta jest przykręcona dwiema śrubami do każdej dźwigni pojedynczej, a odjęcie jej jest możliwe po rozebraniu dźwigni.

Trzon dźwigni *1* jest trwale połączony z tarczą linkową za pomocą nasadki dodatkowej. Odjęcie tej nasadki w dźwigniach sygnałowych sprzężonych umożliwia przekładanie dźwigni sprzężonej, gdyż tarcza linkowa nie przekładanej dźwigni ma możność obracania się wstecz.

Dźwignie sygnałowe są nierozpruwalne, a więc zerwanie pędni sygnałowej nie uwidoczni się w pomieszczeniu nastawnicy żadną zmianą w położeniu części składowych. Zerwanie pędni wskaże tylko luźno zwisająca linka na tarczy linkowej, natomiast przy naprężaczach pojedynczych wystąpi łoskot opadających ciężarów w komorze naprężaczy.

Z prawej strony trzonu znajduje się pręt zapadkowy, połączony w górnej części z uchwytem pręta zapadkowego. Uchwyt po dociśnięciu do rękojeści trzonu powoduje przesunięcie się pręta zapadkowego w górę. Sprężyna pręta zapadkowego ściąga uchwyt tego pręta, a więc i pręt zapadkowy do położenia zasadniczego. W dolnym końcu pręt zapadkowy ma występ, który w położeniu zasadniczym wchodzi w wycięcia podstawy dźwigni. Przy przekładaniu dźwigni uchwyt pręta zapadkowego unosi pręt, wskutek czego występ tego pręta wchodzi w wycięcie tarczy linkowej, co powoduje trwałe połączenie tarczy linkowej z trzonem.

Wycięcia w podstawie dźwigni nie są równe. Dolne wycięcie odpowiednio zmniejszone powoduje, że w położeniu przełożonym jednej dźwigni występ pręta zapdkowego niezupełnie wychodzi z wycięcia tarczy linkowej, a więc w tym położeniu dźwigni tarcza linkowa jest mechanicznie połączona z trzonem dźwigni. Takie położenie jednej dźwigni uniemożliwia przełożenie drugiej dźwigni z nią sprzężonej.

Dźwignia kątowa (do napędu poprzeczki) jest zakończona prowadnicą, w którą wchodzi prowadnik, znajdujący się na końcu pręta zapadkowego. Przez naciśnięcie uchwytu pręta zapadkowego następuje poruszenie pręta w górę i za jego pośrednictwem — prowadnika poruszającego dźwignię kątową, która z kolei powoduje obniżenie poprzeczki zależności. Jednocześnie występ pręta zapadkowego wychodzi z górnego wycięcia podstawy dźwigni i dźwignia sygnałowa może już być przekładana.

Po zakończeniu przekładania dźwigni i puszczeniu chwytu sprężyna pręta zapadkowego spowoduje jego poruszenie się i wejście występu tego pręta w dolne wycięcie podstawy dźwigni. Prowadnik poruszy się ponownie i za pośrednictwem dźwigni kątowej powtórnie obniży położenie poprzeczki. Poprzeczka wróci do położenia górnego, jeśli nastąpi cofnięcie dźwigni do położenia zasadniczego.

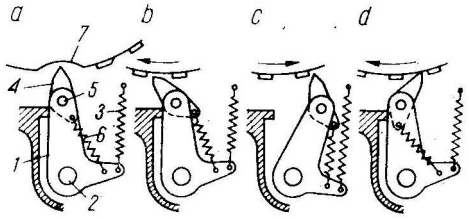
Z drugiej strony tarcza linkowa ma żłobek prowadniczy, w którym przesuwa się rolka dźwigni kolankowej. Za pośrednictwem łącznika i korbki napędnej dźwignia kolankowa porusza wałek napędny, a ten uruchamia suwak sygnałowy. Kształt żłobka prowadniczego powoduje, że na początku przekładania dźwigni suwak sygnałowy przesunie się o 30 mm, później nie przesuwa się wcale, a w końcowej fazie przesuwa się o dalsze 20 mm, a więc łączny przesuw suwaka sygnałowego wynosi 50 mm.

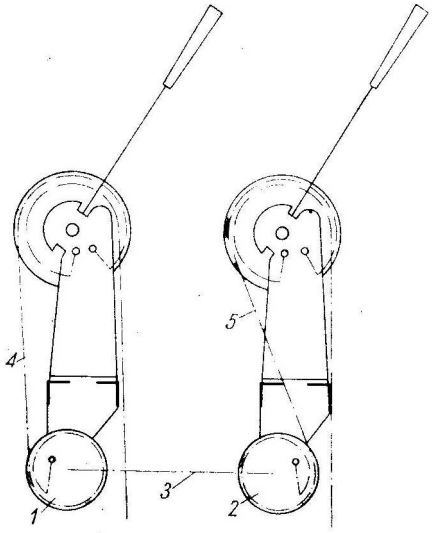
Koncentryczność żłobka prowadniczego w stosunku do osi obrotu tarczy linkowej jest wykorzystana dla biegu jałowego jednej dźwigni sprzężonej, gdy druga jest przekładana.

W przedniej części dźwigni tarcza linkowa ma na obrzeżu zęby współpracujące z zapadką przeciwzwrotną.

W zapadkę przeciwzwrotną powinny być wyposażone wszystkie dźwignie sygnałowe, poruszające zawórkę przeciwwtórną stacyjną lub liniową. Zastosowanie zapadki przeciwzwrotnej ma na celu uniemożliwienie ponownego nastawienia na semaforze sygnału zezwalającego, jeżeli dźwignia sygnałowa nie została całkowicie cofnięta do położenia zasadniczego.

Rys. 89. Zapadka przeciwzwrotna i jej działanie
a — stan zasadniczy, *b* — przekładanie dźwigni, *c* — początkowy moment cofania dźwigni, *d* — położenie zamykające zapadki przy cofaniu dźwigni do położenia zasadniczego
1 — dźwigienka kątowa, *2* — oś dźwigienki, *3* — sprężyna dźwigienki, *4* — zastawka, *5* — oś zastawki, *6* — sprężyna zastawki, *7* — wycięcie w tarczy linkowej





Rys. 90. Dźwignie sygnałowe sprzężone

Zapadka przeciwzwrotna (rys. 89) składa się z dźwigienki kątowej *1*, osadzonej na osi *2* i współpracującej ze sprężyną *3*, oraz zastawki klinowej *4*, osadzonej na osi *5* i współpracującej ze sprężyną *6*. Podczas przekładania dźwigni sygnałowej do położenia przełożonego zastawka klinowa *4* przechyla się w kierunku obrotu tarczy linkowej pod wpływem jej zębów. Natomiast w czasie cofania dźwigni sygnałowej z położenia przełożonego lub pośredniego zastawka *4* zostaje przechylona w kierunku przeciwnym i umożliwia wówczas tylko swobodny powrót dźwigni sygnałowej do położenia zasadniczego. W razie ponownego usiłowania przełożenia dźwigni w położenie przełożone, gdy dźwignia nie zostanie całkowicie cofnięta do położenia zasadniczego (rys. 89*d*), zastawka *4* oprze się o najbliższy ząb tarczy linkowej, a dźwigienka kątowa *1* — o obudowę zapadki.

Zapadka przeciwzwrotna znajduje się w szczelnie zamkniętej obudowie, która jest zamknięta na czerwoną kłódkę i zabezpieczona plombą.

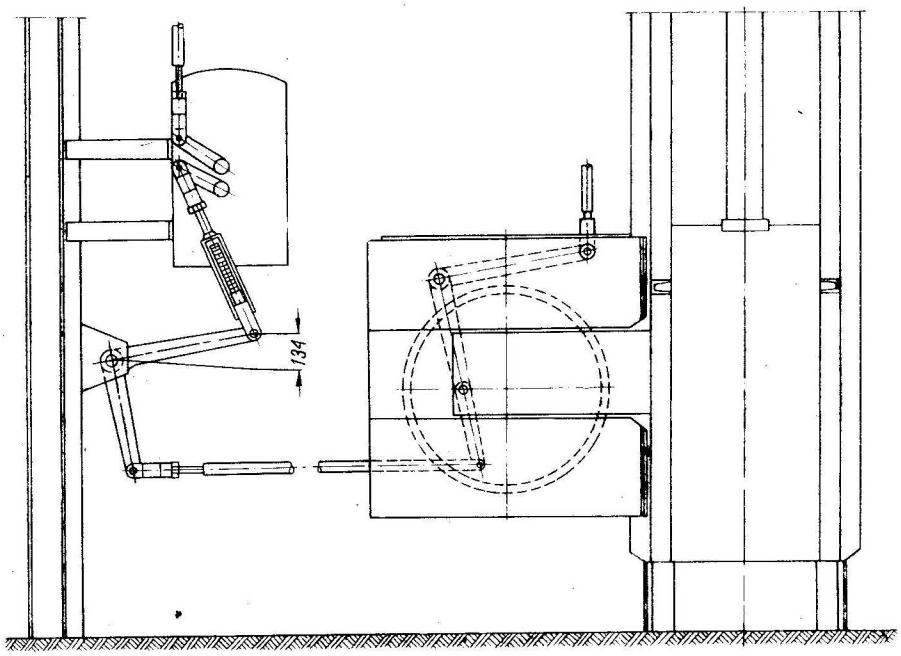
Sprzęganie dźwigni sygnałowych wykonuje się za pomocą krążków sprzęgających *1* i *2* (rys. 90). Krążki te są osadzone na

wspólnej osi 3 i połączone z krążkami linkowymi oddzielnymi linkami 4 i 5, przy czym łączna długość tych linek wynosi 2700 mm. Jeden z krążków linkowych jest umocowany na osi nieruchomo, drugi natomiast jest osadzony luźno. Przy krążku luźnym znajduje się korbka osadzona nieruchomo na osi, na tym zaś krążku jest umieszczony czop, w który wkręcono śrubę regulacyjną sczepioną z korbką. Z obu stron czopa znajdują się na śrubie regulacyjnej nakrętki służące do regulacji długości linek sprzęgających; zależnie od długości tych linek następuje zmiana położenia obu krążków względem siebie.

b. Nastawianie tarczy ostrzegawczej prętem połączonym z napędem sygnałowym semafora

W przypadku braku miejsca dla oddzielnej dźwigni do nastawiania tarczy ostrzegawczej odnoszącej się do semafora ustawionego w przodzie, a usytuowanej przy semaforze wjazdowym lub drogowskazowym, może być zastosowane mechaniczne sprzężenie tarczy ostrzegawczej z napędem semafora, przy którym tarcza jest ustawiona. Tarcza ostrzegawcza nie ma wówczas oddzielnego napędu i sprzężenie takie pokazane jest na rysunku 91.

Dźwignia napędna kolankowa, taka, jaką ma napęd sygnałowy, jest umieszczona na słupie tarczy ostrzegawczej. Górne ramię tej dźwigni kątowej jest połączone z elektrycznym sprzęgłem sygnałowym tarczy ostrze-



Rys. 91. Sprzężenie mechaniczne tarczy ostrzegawczej z napędem semafora

gawczej, dolne zaś — z przedłużoną dźwignią napędną górnego ramienia semafora. Długość pręta nie może być większa niż 2 m.

Jeżeli tarcza ostrzegawcza trzystawna jest wyposażona w ruchomy dysk i strzałę, to dźwignia napędna jest połączona z dwoma elektrycznymi sprzęgłami sygnałowymi, przy zastosowaniu rozwidlenia górnego ramienia dźwigni napędnej tarczy.

Obwody elektryczne sprzęgieł są zależne od wskazań semafora, do którego odnosi się tarcza. Zależnie od tego, które sprzęgło elektryczne jest wzbudzone, nastąpi zmiana położenia dysku lub strzały.

Wychylenie dysku bądź strzały jest zależne od zachowania kolejności nastawiania sygnałów na semaforach: najpierw na dalszym, do którego odnosi się tarcza, a później na bliższym czoła zbliżającego się pociągu, z którym to semaforem tarcza jest mechaniczne sprzężona.

Przy niezachowaniu takiej kolejności odpowiednie sprzęgło tarczy ostrzegawczej nie zostanie wzbudzone przy poruszaniu się jej dźwigni napędnej i ani dysk, ani strzała nie wychylą się.

11. Napędy sygnałowe

Do nastawiania na sygnalizatorach odpowiednich sygnałów w mechanicznych urządzeniach ześrodkowanych (scentralizowanych) służą napędy sygnałowe umieszczone przy urządzeniach sygnalizacyjnych.

Napęd sygnałowy może być k o ń c o w y lub p o ś r e d n i. Gdy jedną pędnią nastawia się sygnały tylko na jednym sygnalizatorze, wówczas sygnalizator ten jest wyposażony w napęd końcowy. Jeżeli jedną pędnią nastawiane są sygnały na semaforze i tarczy ostrzegawczej, odnoszącej się do niego, to semafor taki ma napęd sygnałowy pośredni, a tarcza ostrzegawcza — napęd tarczy ostrzegawczej.

Wszystkie napędy sygnałowe, zarówno końcowe jak i pośrednie, są przystosowane do podawania trzech sygnałów. Dlatego mają one trzy położenia: jedno zasadnicze i dwa przełożone. Obrót tarczy nastawczej napędu w prawo powoduje np. na semaforze trzystawnym ukośne ustawienie się jednego ramienia, a obrót w lewo — ustawienie się ukośne dwóch ramion. Takie ustawienie ramion uzyskuje się dla semaforów trzystawnych, gdy można podawać na nich trzy sygnały: „Stój", „Wolna droga" oraz „Wolna droga ze zmniejszoną prędkością". W tym przypadku napęd jest wyposażony w dwie dźwignie napędne.

Sygnalizatory dwustawne są zaopatrzone w takie same napędy, lecz mają tylko jedną dźwignię napędną.

Napęd sygnałowy montuje się zwykle do słupa sygnalizatora.

Tarcze linkowe napędu są połączone za pomocą pędni z dźwigniami nastawczymi sygnałowymi znajdującymi się na ławie dźwigniowej w na-

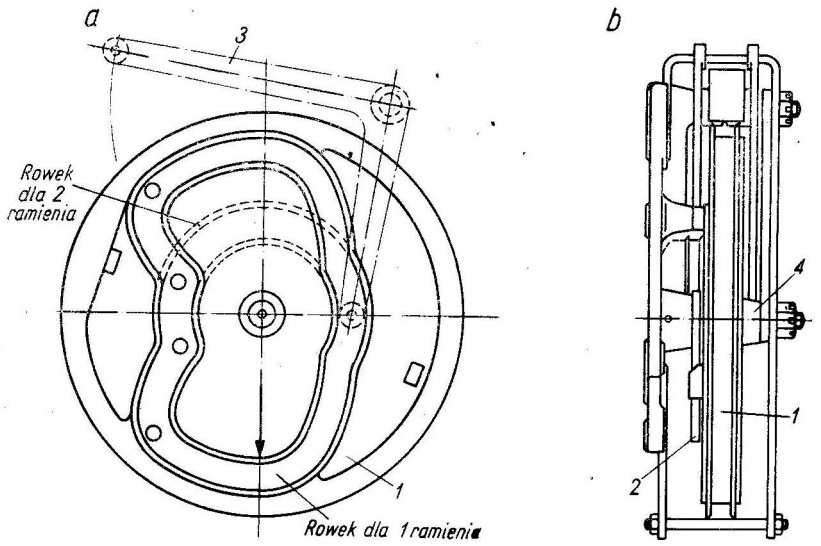
stawni, a dźwignie napędne napędu — z ruchomymi częściami sygnalizatorów za pomocą prętów napędnych.

Istniejące opory przesuwu pędni powodują, że ruch nastawczy napędu rozłożony został na trzy fazy. Fazy pierwsza i trzecia obejmują po 1/4 ruchu nastawczego pędni i nie powodują uruchomienia części sygnalizacyjnych (faza pierwsza i trzecia stanowią bieg jałowy).

Druga faza, obejmująca połowę ruchu nastawczego, powoduje pełny skok nastawczy pręta napędnego, wynoszący 134 mm.

W razie zerwania jednego z drutów pędni każdy napęd sygnałowy powoduje ustawienie na sygnalizatorze sygnału bezpiecznego dla ruchu, np. na semaforze będzie to sygnał „Stój".

Napęd sygnałowy końcowy jest stosowany w pędniach elastycznych kończących się przy semaforze, tarczy zaporowej lub manewrowej. Napęd sygnałowy końcowy (rys. 92) ma tarczę nastawczą będącą



Rys. 92. Napęd sygnałowy końcowy
a — układ żłobków w tarczy nastawczej, *b* — widok z boku
1 — tarcza nastawcza, *2* — wahacz, *3* — dźwignia napędna, *4* — łożysko

jednocześnie tarczą linkową, która z obu stron ma żłobki napędne, sterujące dźwigniami napędnymi. Napęd sygnałowy budowany jest dla drogi nastawczej równej 500 mm.

Semafory jednoramienne, dwuramienne z ramionami sprzężonymi oraz tarcze zaporowe i manewrowe mają napędy z prętem dołączonym do tylnej dźwigni napędnej, a zamiast przedniej dźwigni napędnej zakłada się na osi dźwigni pierścień grubości piasty dźwigni napędnej.

Napędy końcowe semaforów dwuramiennych mają dźwignię napędną tylną połączoną prętem napędnym z dolnym ramieniem, a przednią dźwignię napędną — z górnym ramieniem.

Przy zakładaniu napędu należy tak usytuować tarczę, aby strzała odlana na tarczy nastawczej była skierowana pionowo w dół.

Przy zerwaniu pędni tarcza nastawcza obraca się i zabierakiem porusza wahacz aż do oporu, który stanowi zderzak łożyska. To powoduje zatrzymanie się tarczy nastawczej, a ramiona powinny zająć położenie zasadnicze.

Napęd sygnałowy pośredni stanowi wyposażenie semaforów nastawianych jedną pędnią wspólnie z tarczą ostrzegawczą. Odmienna konstrukcja napędu sygnałowego pośredniego w porównaniu z konstrukcją napędu sygnałowego końcowego umożliwia przeniesienie wyrównującego działania naprężacza na część pędni między semaforem a tarczą ostrzegawczą. Po zerwaniu pędni między semaforem a tarczą ostrzegawczą napęd sygnałowy pośredni umożliwia ustawienie się tej tarczy w położenie ostrzegające wskutek opadania ciężarów naprężacza. Położenie ramion semafora pozostaje bez zmian i semafor może być nadal bez przeszkód nastawiony na sygnał zezwalający na jazdę.

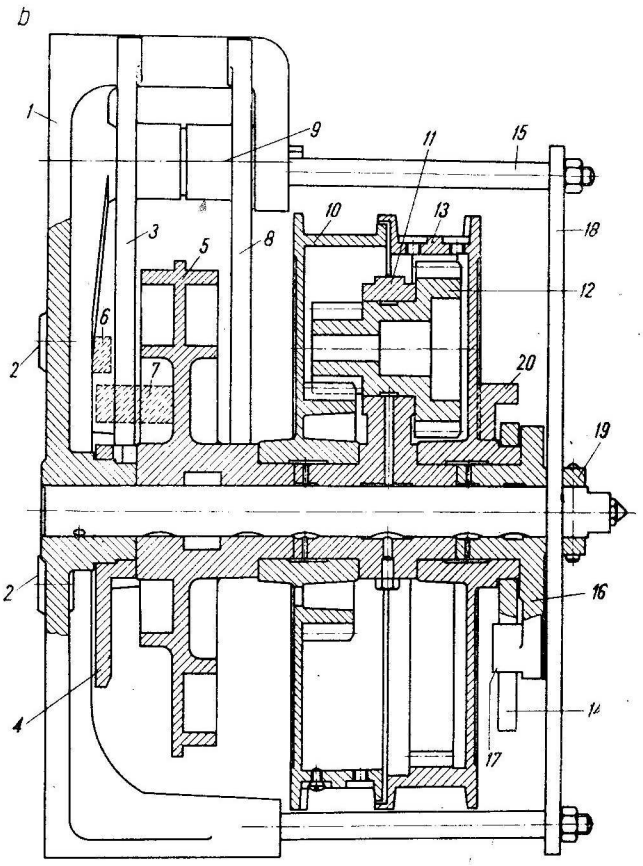
Napęd sygnałowy pośredni jest pokazany na rysunku 93. Ma on łoże *1* przymocowane do słupa semafora za pośrednictwem pasów łożyskowych. Skrzynka ochronna nakładana na napęd chroni go przed zanieczyszczeniem i zamarzaniem. Obydwie dźwignie napędne są połączone z ramionami semafora za pomocą prętów napędnych. Przy nastawianiu na semaforze sygnału zezwalającego na jazdę dźwignie ciągną w dół pręty napędne. Pręt napędny semaforów jednoramiennych i dwuramiennych sprzężonych łączy się z tylną dźwignią napędną. W semaforach dwuramiennych pręt napędny górnego ramienia łączy się z przednią dźwignią napędną, a pręt napędny dolnego ramienia — z tylną dźwignią napędną. Jeśli jest wykorzystana tylko tylna dźwignia napędna, to zamiast przedniej dźwigni, umieszczonej na osi dźwigni napędnych, nakłada się pierścień tej samej grubości.

Podczas montowania napędu, jego wymiany lub regulowania pędni należy — stosownie do temperatury zewnętrznej — tak regulować napęd, aby obie tarcze linkowe zajęły właściwe położenie względem górnego sworznia łoża jako stałego punktu regulacji napędu.

Tarcza nastawcza napędu sygnałowego pośredniego ma z obu stron wykonane żłobki napędne (rys. 93*a*). Konstrukcja żłobków powoduje, że przy obrocie tarczy w prawo zostaną nastawione oba ramiona semafora, a przy obrocie w lewo — tylko jedno ramię.

Po zmontowaniu napędu, przy obracaniu się tarcz linkowych w kierunkach przeciwnych tarcza nastawcza nie powinna zmieniać swojego położenia.

Jak wynika z rysunku 93, tarcze linkowe są ze sobą sprzęgnięte za pomocą przekładni zębatej, która jest osadzona na ramieniu wyrównawczym, obracającym się na osi napędu. Piasta tego ramienia łazębia się z jednej strony ze zderzakiem, a z drugiej strony — z tarczą nastawczą.



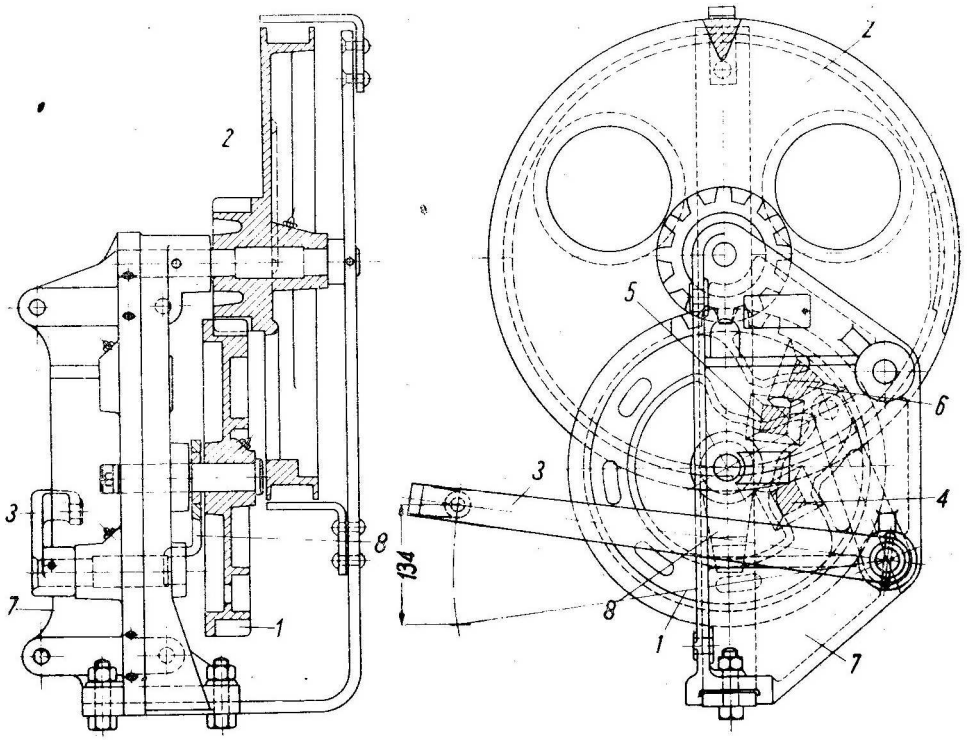
Rys. 93. Napęd sygnałowy pośredni
a — układ żłobków na tarczy nastawczej,
b — przekrój wzdłuż osi
1 — łoże z osią napędu,
2 — otwory na śruby z łbami okrągłymi,
3 — tylna dźwignia napędna,
4 — tylny wahacz,
5 — tarcza nastawcza,
6 — zderzak łożyska,
7 — zabierak tarczy nastawczej,
8 — przednia dźwignia napędna,
9 — oś dźwigni napędnych,
10 — tylna tarcza linkowa,
11 — ramię wyrównawcze,
12 — przekładnia zębata,
13 — przednia tarcza linkowa,
14 — przedni wahacz,
15 — górny sworzeń łożyska, stanowiący punkt stały dla regulacji napędu stosownie do temperatury otoczenia,
16 — zderzak,
17 — opórka zderzaka,
18 — płaskownik,
19 — pałąk,
20 — zabierak przedniej tarczy linkowej

Podczas obracania się tarcz linkowych w zgodnym kierunku, co zdarza się przy zerwaniu pędni między dźwignią nastawczą a semaforem, przekładnia zębata nie obraca się, lecz ramię wyrównawcze obraca się wokół osi napędu razem z tarczami linkowymi, poruszając tarczę nastawczą oraz obydwie dźwignie napędne.

Jeżeli tarcze linkowe będą obracały się w przeciwnych kierunkach, to ramię wyrównawcze nie poruszy się, natomiast przekładnia będzie się obracała dokoła swej osi nie powodując obrotu tarczy nastawczej, a więc ramiona semafora nie poruszą się z położenia zasadniczego.

Napęd tarczy ostrzegawczej dwustawnej (rys. 94) składa się z tarczy nastawczej ze żłobkami napędowymi, tarczy linkowej i dźwigni napędnej. Tarcza nastawcza zębatym obrzeżem zazębia się z zębatą piastą tarczy linkowej. Przełożenie przekładni wynosi 12:20.

W razie zerwania pędni, w zależności od tego, który drut pędni zostanie zerwany, tarcza linkowa wykona obrót w prawo lub w lewo. Za pomocą przekładni zębatej ruch ten zostanie przeniesiony na tarczę nastaw-



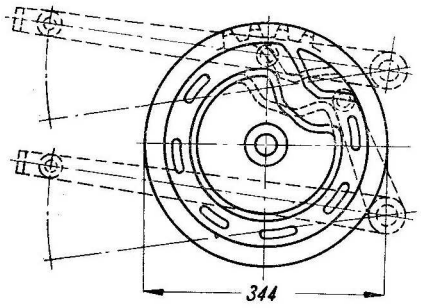
Rys. 94. Napęd tarczy ostrzegawczej dwustawnej
1 — tarcza nastawcza, *2* — tarcza linkowa, *3* — dźwignia napędna, *4* i *5* — zderzaki tarczy nastawczej, *6* — zderzak łożyska napędu, *7* — łoże napędu, *8* — wahacz

czą, która obracając się zabierze zderzakiem wahacz i dojdzie do zderzaka łoża napędu. Uzyskane położenie tarczy nastawczej zapewnia ustawienie się dysku tarczy ostrzegawczej w położenie pionowe.

Jednostronny żłobek na tarczy nastawczej jest symetryczny, a więc poziome nastawienie dysku osiąga się przez obrócenie tarczy w jedną lub w drugą stronę. Napęd tarczy ostrzegawczej należy tak zmontować, a pędnie tak wyregulować, aby czerwony znak tarczy linkowej znalazł się w najwyższym punkcie pod trzymakiem pędni.

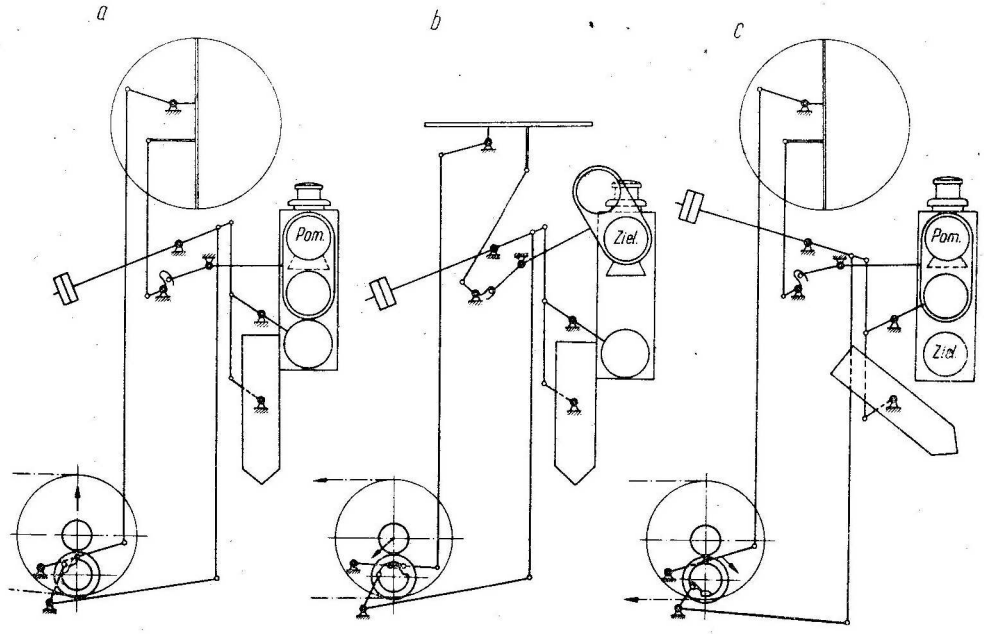
Napęd tarczy ostrzegawczej trzystawnej (rys. 95) różni się od napędu tarczy dwustawnej tarczą nastawczą ze żłobkami obustronnymi, z których jeden jest do przestawiania dysku, drugi zaś — do przestawiania strzały. Kształt rowków nastawczych jest inny niż w napędzie tarczy ostrzegawczej dwustawnej. Napęd tarczy trzystawnej ma dwie dźwignie napędne: dolna uruchamia strzałę, a górna — dysk tarczy.

Zasada działania tarczy ostrzegawczej trzystawnej jest pokazana na rysunku 96. W położeniu zasadniczym obie dźwignie napędne są w górnym położeniu, dysk i strzała zajmują położenie pionowe, świeci się wówczas górne światło pomarańczowe, natomiast dolne światło (zielone) odbite jest zasłonięte dolną przesłoną (rys. 96*a*). Obrót tarczy nastawczej



Rys. 95. Układ żłobków napędnych na tarczy nastawczej napędu tarczy ostrzegawczej trzystawnej

napędu w lewo powoduje obniżenie górnej dźwigni napędnej, wskutek czego ustawia się poziomo dysk i świeci się górne zielone światło przez zieloną szybę w górnej przesłonie latarniowej. Dźwignia napędna dolna nie zmienia położenia i strzała pozostanie w położeniu pionowym, dolna zaś przesłona bez szyby przezroczystej zasłania wówczas dolne światło odbite (rys. 96b).



Rys. 96. Zasada działania tarczy ostrzegawczej trzystawnej
a — położenie zasadnicze, *b* — dysk wychylony, *c* — strzała wychylona

Obrót tarczy nastawczej napędu w prawo nie powoduje zmiany położenia górnej dźwigni napędnej. Dysk pozostanie w położeniu zasadniczym i będzie się świeciło światło pomarańczowe przez górną przesłonę z umieszczoną w niej szybą pomarańczową. Dolna dźwignia napędna opadnie i spowoduje wychylenie się strzały w skos, przy czym dolna przesłona odsłoni odbite światło zielone (rys. 96c).

Tabliczki dźwigni nastawczych umieszcza się na trzonach dźwigni. Na trzonach dźwigni zwrotnicowych, wykolejnicowych i ryglowych znajdują się okrągłe tabliczki koloru białego z czarnymi numerami i napisami. Na tabliczce spotykamy napisy, np. *3* oznacza dźwignię zwrotnicy pojedynczej trzeciej; *6a* oznacza dźwignię jednej strony krzyżowego rozjazdu pojedynczego z dwoma zwrotnicami; *8a/b* oznacza dźwignię dla jednego końca krzyżowego rozjazdu podwójnego z czterema zwrotnicami; *Wk3* oznacza dźwignię wykolejnicy nr *3*; *Rg2* (*5* +) oznacza dźwignię ryglową nr *2*, ryglującą zwrotnicę nr *5* w położeniu zasadniczym.

Dźwignie sygnałowe są wyposażone w tabliczki prostokątne koloru białego z czarnymi napisami, oznaczającymi nazwę semafora lub tarczy, do których się odnoszą. Na przykład napis B^2 oznacza dźwignię dla semafora dwuramiennego ze sprzężonymi ramionami; *D1/2* oznacza dźwignię dla semafora dwuramiennego nastawianego na sygnał zezwalający z normalną lub ze zmniejszoną prędkością; *F* oznacza dźwignię semafora jednoramiennego; *ToG* oznacza dźwignię tarczy ostrzegawczej semafora *G*; *Tm4* oznacza dźwignię tarczy manewrowej nr *4*; *Tz6* oznacza dźwignię tarczy zaporowej nr *6*. Wymienione tabliczki pokazano na rysunku 97*a*, umieszczonym na końcu książki.

Dźwignie nastawcze maluje się farbą olejną. Trzony dźwigni zwrotnicowych, wykolejnicowych i ryglowych powinny być malowane na kolor niebieski (rys. 97*c*), trzony dźwigni sygnałowych na kolor czerwony (rys. 97*b*), a trzony dźwigni tarcz manewrowych i zaporowych na kolor niebieski z czerwonym pierścieniem (rys. 97*d*). Powierzchni trących, pracujących występów sprzęgających tarczy linkowej oraz prętów zapadkowych i wieńca zamykającego nie wolno malować.

12. Nastawnica

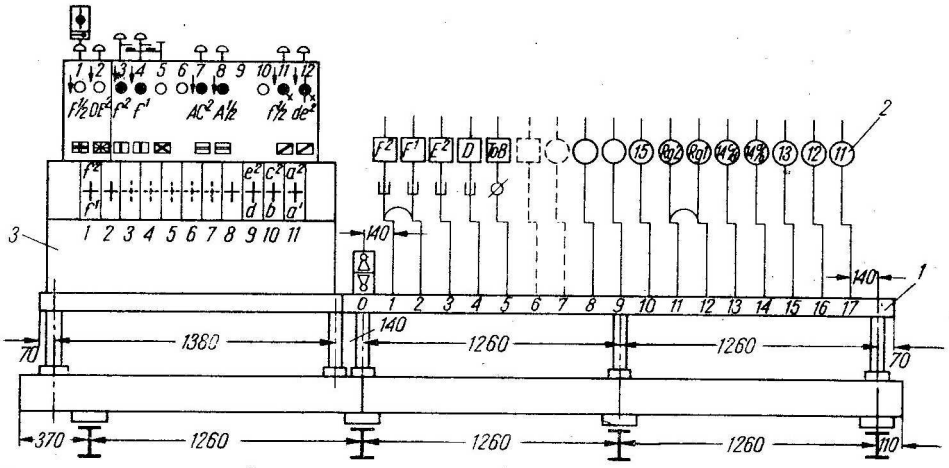
a. Wiadomości ogólne

Nastawnica mechaniczna stanowi zespół urządzeń nastawczych i blokowych, za pomocą których nastawia się urządzenia w danym okręgu nastawczym. Nastawnica służy również do wykonywania uzależnień między dźwigniami nastawczymi zwrotnicowymi a sygnałowymi oraz między dźwigniami nastawczymi a blokami. Nastawnica służy ponadto do stworzenia uzależnień z innymi nastawnicami tej samej lub sąsiednich stacji.

Nastawnice mechaniczne umieszcza się zwykle na pierwszym piętrze budynku nastawni, rzadziej na parterze. Umieszczenie nastawnicy na piętrze ma na celu zapewnienie dobrej widoczności okręgu nastawczego z rozmieszczonymi na nim terenowymi urządzeniami zrk. Nastawnica powinna być tak usytuowana w budynku, aby obsługujący ją nastawniczy

znajdował się od strony torów i miał dostęp do okna w celu porozumiewania się z personelem pociągu lub manewrów.

Nastawnica składa się z ławy dźwigniowej *1*, dźwigni nastawczych 2, skrzyni zależności umieszczonej za ławą dźwigniową oraz podstawy blokowej *3* (rys. 98).



Rys. 98. Schemat nastawnicy mechanicznej

Nastawnice mechaniczne są budowane na 8, 17, 26, 35, 44, 53, 62, 71 i 80 miejsc dla dźwigni nastawczych, natomiast podstawy blokowe — na 4, 12 lub 20 pól blokowych.

Pokazane na rysunku 222 nastawnice mają aparaty blokowe umieszczone po lewej stronie. Aparaty te mogą być ustawione również i po prawej stronie.

Aparaty blokowe umieszcza się na ławie dźwigniowej od strony szlaku, co ułatwia obserwację semafora wjazdowego i torów szlakowych obsługującym te urządzenia dyżurnym ruchu lub nastawniczym.

Skrzynie zależności tych nastawnic mają szerokość odpowiadającą 16, 24, 32 i 44 suwakom w skrzyni.

Posterunki odstępowe wyposażone są w specjalne nastawnice na 2 lub 4 dźwignie i aparat na 4 bloki.

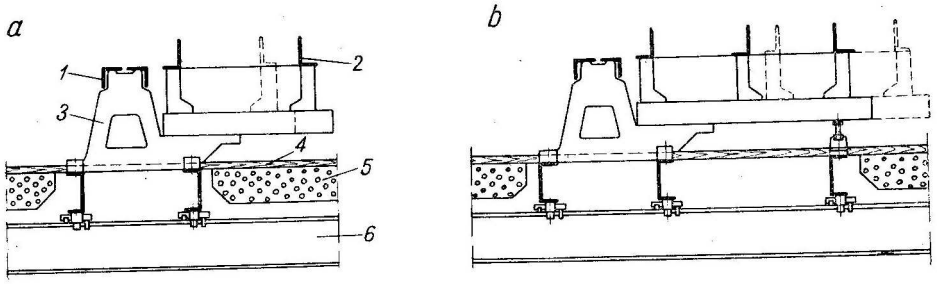
Pomieszczenie nastawnicy (zwane n a s t a w n i c o w n i ą) powinno być utrzymywane w dużej czystości. Podłoga powinna być pokryta linoleum lub nasycona olejem pochłaniającym kurz.

Okna i ich konstrukcja powinny zapewniać dobrą widoczność całego okręgu nastawczego. Szyby nie mogą zniekształcać obrazów widzianych z nastawni.

W nastawnicowni stosuje się lampy sufitowe o podłużnych oprawach do żarówek lub świetlówek tak, aby strumień świetlny padał tylko na dźwignie i aparaty blokowe, a całe pomieszczenie pozostawało w półmroku. Na biurkach i stołach lampy powinny mieć głębokie osłony.

b. Ława dźwigniowa

Przekrój poprzeczny ławy dźwigniowej przedstawia rysunek 99. Stanowi ona ceownik lub kątowniki odpowiednich wymiarów, osadzone na staliwnych nogach specjalnego kształtu, które służą jednocześnie za podpory dla skrzyni zależności. Nogi ławy dźwigniowej są przymocowane śrubami do dźwigarów ze stali korytkowej nr 18, a te z kolei — do dźwigarów stropowych.



Rys. 99. Ława dźwigniowa ze skrzynią zależności (przekrój)
a — na 16 lub 24 suwaki, *b* — na 32 lub 44 suwaki
1 — ława dźwigniowa, *2* — skrzynia zależności, *3* — noga nastawnicy, *4* — podłoga, *5* — strop betonowy, *6* — dźwigary stropowe

Długość ławy dźwigniowej zależy od liczby miejsc przeznaczonych na dźwignie nastawcze D i od długości podstawy blokowej, tj. od liczby bloków B.

Odległość między osiami sąsiednich dźwigni nastawczych osadzonych na ławie dźwigniowej wynosi 140 mm, odległość zaś między osiami bloków sąsiednich — 100 mm. Całkowita długość ławy dźwigniowej wynosi $D \cdot 140 + B \cdot 100 + 600$ mm; jeśli są stosowane dwa aparaty blokowe, to długość ławy powiększa się o 320 mm.

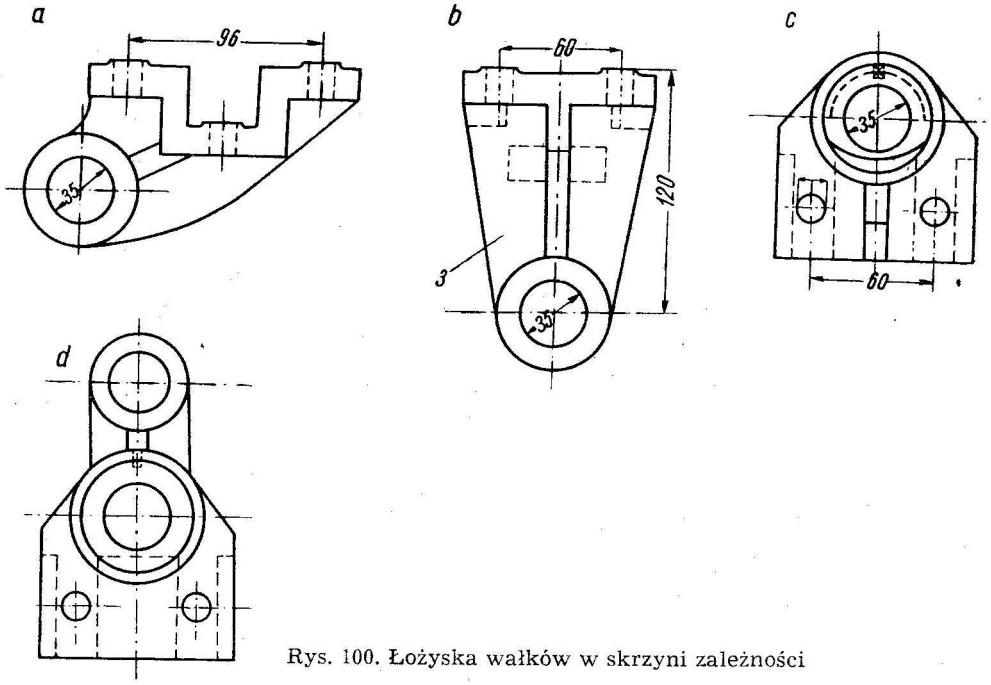
c. Skrzynia zależności

Skrzynia zależności jest umieszczona w tylnej części nastawnicy, na całej długości ławy dźwigniowej i podstawy blokowej. Jest ona przymocowana do kilku wystających staliwnych nóg ławy dźwigniowej i obudowana ścianami z blachy stalowej. Skrzynia przeznaczona na 16, 24, 32 lub 44 suwaki jest oparta na belkach podporowych. Cała obudowa skrzyni powinna być szczelna, aby chroniła wnętrze od dostępu kurzu oraz uniemożliwiała dostęp do środka, do elementów zależności. Otwory w dłuższych ścianach skrzyni wolne od wałków i poprzeczek należy zasłonić blachami odpowiednio dopasowanymi. Skrzynia zależności powinna być zamykana na kłódki zabezpieczone plombami.

Wzdłuż skrzyni zależności poruszają się suwaki zależności. Są to suwaki przebiegowe, napędzane drążkami przebiegowymi, oraz suwaki sygnałowe, napędzane dźwigniami sygnałowymi. W poprzek

skrzyni zależności poruszają się poprzeczki uruchamiane dźwigniami nastawczymi. Nad suwakami znajdują się wałki blokowe, a pod suwakami — wałki napędne. W skrzyni zależności są umieszczone także zespoły zestyków poruszane wałkami blokowymi lub napędnymi albo poprzeczkami zależności. Wzajemne oddziaływanie między tymi elementami jest wykonane za pomocą napędów, nasadek zależności, wyłączników sprzecznych przebiegów itp. elementów zależnościowych.

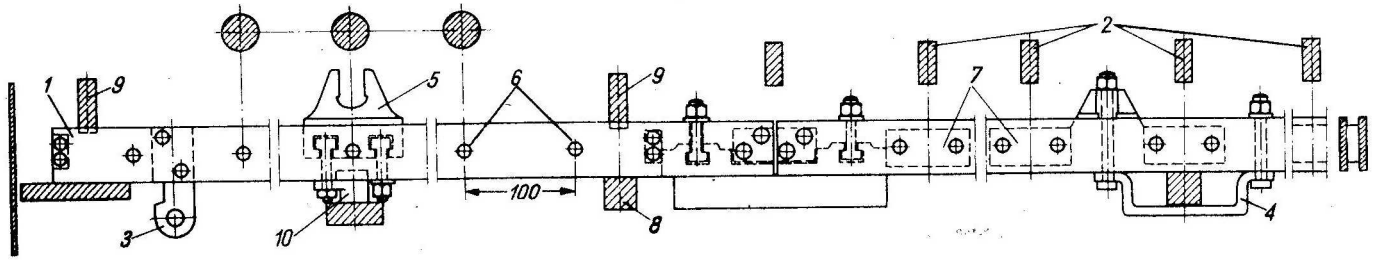
Do kątowników głównych przedniej i tylnej ściany w skrzyni zależności są przyśrubowane łożyska. Do wałków napędnych suwaków sygnałowych są stosowane łożyska pokazane na rysunku 100*a*, do wałków napędnych suwaków przebiegowych — na rysunku 100*b*, do wałków blokowych — na rysunku 100*c*, a do wałków blokowych i wałków przenoszących — na rysunku 100*d*.



Rys. 100. Łożyska wałków w skrzyni zależności

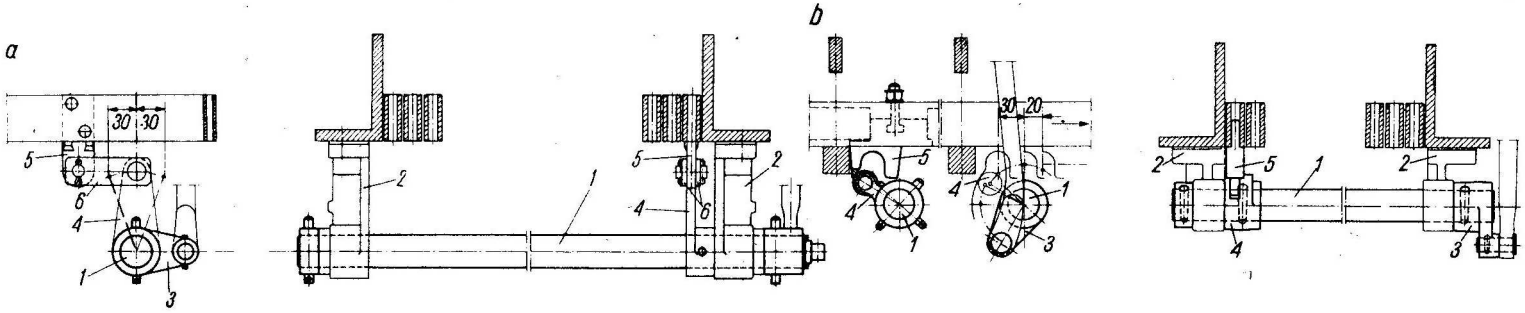
Suwak zależności jest wykonany z dwóch płaskowników 50 × × 5 mm, znitowanych ze sobą za pomocą wkładek 75 × 35 mm, grubości 10 mm. W skrzyni zależności suwaki są ułożone w odstępach co 2 mm.

Suwak zależności pokazany na rysunku 101 opiera się na belkach poprzecznych skrzyni zależności. W belkach tych — w odstępach co 22 mm — są umieszczone kołki służące do podłużnego prowadzenia suwaków. Aby zapobiec unoszeniu się suwaków zależności wskutek użycia nadmiernej siły, do każdego suwaka są przymocowane pałąki. Suwaki przebiegowe wymagają stosowania pałąków przy każdej belce poprzecznej, a suwaki sygnałowe — jednego pałąka na dziewięć dźwigni.



Rys. 101. Elementy suwaka zależności

1 — suwak zależności (przebiegowy), *2* — poprzeczki zależności, *3* — łapka napędna suwaka, *4* — pałąk, *5* — nasadka napędu wałka, *6* — trzpienie suwaka, *7* — płytki suwaka, *8* — belka poprzeczna, *9* — belka grzebieniowa, *10* — prowadnica



Rys. 102. Napędy suwaków zależności

a — suwaka przebiegowego przez drążek przebiegowy, *b* — suwaka sygnałowego przez dźwignię sygnałową
1 — wałek napędny, *2* — łożysko wałka, *3* — korbka napędna wałka, *4* — korbka napędna suwaka, *5* — łapka napędna suwaka sygnałowego, *6* — łapki napędne suwaka przebiegowego

Wzdłuż podstawy blokowej są przymocowane do suwaków prowadnice, które zapewniają bezkolizyjne przesuwanie się suwaków, pomimo wystających nakrętek elementów przymocowanych do suwaków. Połączenie dwóch suwaków przy belce poprzecznej powinno być wykonane w sposób pokazany na rysunku 101.

Każdy suwak przebiegowy ma od spodu w określonym miejscu łapkę napędną, połączoną z napędem wałka napędnego, poruszanego drążkiem przebiegowym. Każdy suwak sygnałowy ma w podobny sposób umieszczoną jedną łapkę dla napędu pojedynczego lub kilka łapek dla napędów grupowych, służących do poruszania suwaka przez dźwignie sygnałowe.

Napęd suwaka przebiegowego (rys. 102*a*) składa się z wałka napędnego i z korbki napędnej osadzonej na wałku umieszczonym w łożyskach. Drążek przebiegowy przekładany w górne położenie powoduje obniżenie swego łącznika, korbki napędnej i poziomych łubków, połączonych z łapką napędną, oraz przesuwa suwak przebiegowy w prawo. Gdy drążek przebiegowy zostanie przełożony w dolne położenie, wówczas nastąpi odwrotny ruch wałka suwaka przebiegowego. Suwak przebiegowy wykonuje ruchy w obu kierunkach po 30 mm.

Napęd suwaka sygnałowego (rys. 102*b*) składa się z wałka napędnego i korbki napędnej osadzonej na wałku, na którym jest umieszczona korbka napędna suwaka. Napęd suwaka sygnałowego nie jest trwale połączony z tym suwakiem, jak w napędzie suwaka przebiegowego, który jest na stałe połączony ze swym suwakiem.

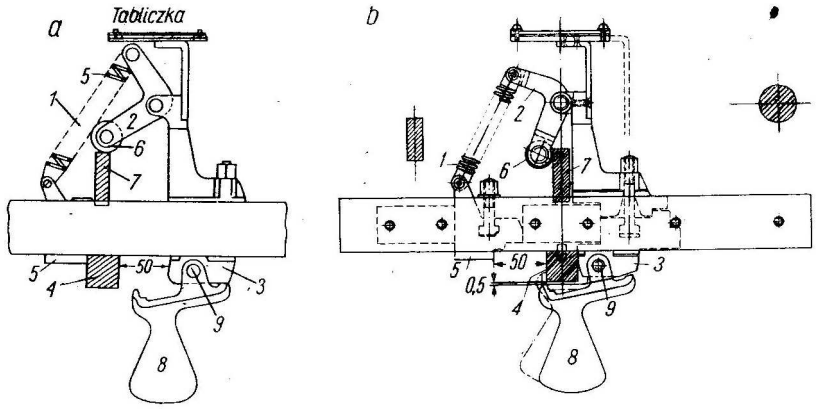
Pojedynczy napęd suwaka sygnałowego (rys. 102*b*) jest poruszany jedną dźwignią sygnałową.

Są jeszcze stosowane napędy grupowe, które różnią się od napędu pojedynczego tym, że mają odpiłowaną (zakreskowaną na rysunku) część łapki napędnej. Suwak sygnałowy może zawierać kilka napędów grupowych i w razie przekładania jednej dźwigni oraz przesunięcia suwaka pozostałe łapki napędne przesuną się ponad rolkami korbek napędnych nie poruszając ich.

Ograniczenie ruchu suwaków sygnałowych poruszanych napędami grupowymi jest pokazane na rysunku 103*a*.

W urządzeniu ograniczającym ruch suwaka sygnałowego sprężyna przytrzymki działa na przytrzymkę kątową i powoduje dociskanie opórki do belki poprzecznej. Skok suwaka sygnałowego jest jednokierunkowy ograniczony opórką i wynosi 50 mm, tj. 30 mm w początkowej fazie przekładania dźwigni i 20 mm w końcowej fazie. Po przełożeniu dźwigni suwak jest przesunięty w prawo. Rolka przytrzymki kątowej opiera się na grzebieniu suwakowym (rys. 103*b*) i sprężyna zostaje naciągnięta.

Cofnięcie dźwigni sygnałowej do położenia zasadniczego powoduje uderzenie opórki zapadki odbojowej o belkę poprzeczną i zaskoczenie rolki przytrzymki kątowej, oparcie się przytrzymki o grzebień suwaka oraz niedopuszczenie do odbicia się suwaka i jego przesunięcia w prawo.



Rys. 103. Zapadka odbojowa ograniczająca ruchy suwaków sygnałowych
a — w położeniu zasadniczym, *b* — po przełożeniu dźwigni
1 — sprężyna przytrzymki, *2* — przytrzymka kątowa, *3* — opórka zapadki odbojowej, *4* — belka poprzeczna, *5* — opórka, *6* — rolka przytrzymki kątowej, *7* — grzebień suwaków, *8* — zapadka odbojowa, *9* — oś zapadki odbojowej

Jeżeli długość suwaka wynosi więcej niż 3 m, to przytrzymka kątowa jest uzupełniona jeszcze zapadką odbojową.

Gwałtowne cofnięcie dźwigni powoduje silne uderzenie opórki zapadki odbojowej o belkę poprzeczną. Zapadka odbojowa wykona pod wpływem siły bezwładności ruch obrotowy wokół swej osi i nosek zapadki zaczepi na moment o krawędź belki poprzecznej, zatrzyma usiłujący odbić się suwak oraz opadnie w następnym momencie. Nosek zapadki odbojowej nie może trwale zaczepić o belkę poprzeczną, a pewne działanie zapadki osiąga się wówczas, gdy luz między noskiem zapadki a dolną krawędzią belki nie jest większy niż 0,5 mm.

Gdy suwak sygnałowy jest napędzany jedną dźwignią, wówczas stosuje się tylko opórkę, natomiast przytrzymka jest zbyteczna.

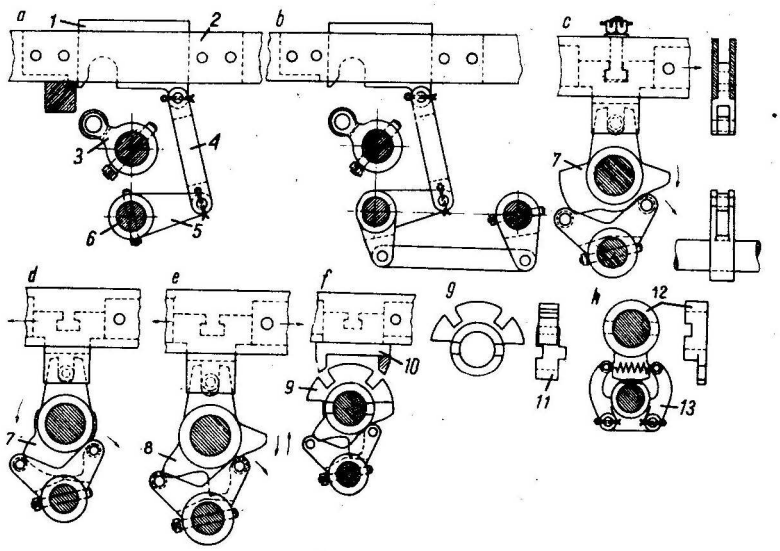
Napęd przełączny suwaków sygnałowych znajduje zastosowanie w takich przypadkach, gdy dźwignia sygnałowa porusza w pewnym przebiegu określony suwak, a w innym przebiegu — inny suwak sygnałowy (rys. 104).

W napędach przełącznych łapki napędne nie są trwale przytwierdzone do suwaków sygnałowych, lecz są poruszane drążkami przebiegowymi.

Łapki napędne przesuwają się wewnątrz suwaka, w płaszczyźnie pionowej. Normalnie łapka napędna jest uniesiona i nie sczepia się z korbką napędną. dopiero przełożenie drążka przebiegowego powoduje obniżenie łapki i jej sczepienie z korbką.

Łapka jest poruszana łącznikiem, połączonym z oddzielną korbką osadzoną na wałku pomocniczym, który znajduje się bezpośrednio pod wałkiem napędnym suwaka sygnałowego (rys. 104*a*) lub sąsiednim wałkiem (rys. 104*b*). W obu przypadkach, w razie obrócenia się wałka pomocniczego w prawo, obniży się łapka napędna suwaka sygnałowego.

Rysunek 104c przedstawia wałek pomocniczy poruszany tylko jednym suwakiem przebiegowym. W tym przypadku zastosowany napęd pojedynczy powoduje poruszanie suwaka przebiegowego tylko w prawo, na rysunku 104*d* — tylko w lewo, natomiast na rysunku 104*e* — w obie strony.



Rys. 104. Napędy przełączne suwaków sygnałowych
1 — łapka napędna suwaka sygnałowego, *2* — suwak sygnałowy, *3* — korbka napędna suwaka sygnałowego, *4* — łącznik, *5* — korbka łącznika, *6* — wałek pomocniczy, *7* — element napędny wałka pomocniczego, *8* — korbka napędna, *9* — tarczka napędna grupowa, *10* — łapka napędna suwaka przebiegowego, *11* — korbka napędna z wycięciem i zaczepem, *12* — korbka napędna z wycięciem, *13* — przytrzymka sprężynowa

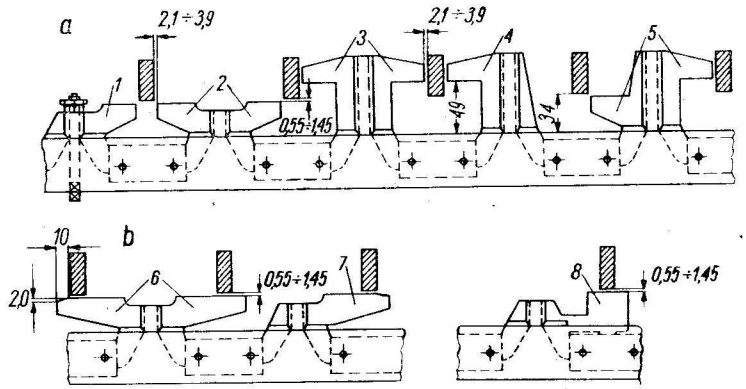
Wałek pomocniczy może być poruszany przez więcej niż jeden suwak przebiegowy i wówczas stosuje się napęd grupowy wałka pomocniczego (rys. 104*f*).

Łapka napędna suwaka może być dwustronna lub jednostronna. W razie potrzeby obcina się jeden występ (zakreskowany na rys. 104*f*).

Wszystkie tarczki napędne są luźno osadzone na wałku napędnym suwaka sygnałowego, ale między sobą są połączone sprzęgłami kłowymi. Tarczka napędna (rys. 104*f*) znajduje się tylko pod jednym suwakiem przebiegowym, pod pozostałymi zaś są umieszczone tarczki pokazane na rysunku 104*g*. Ustalenie położenia tarczek napędnych w położeniu zasadniczym uzyskuje się przez zastosowanie przytrzymki sprężynowej (rys. 104*h*). Tarczki napędne są połączone między sobą sprzęgłem kłowym bezpośrednio lub za pomocą rury.

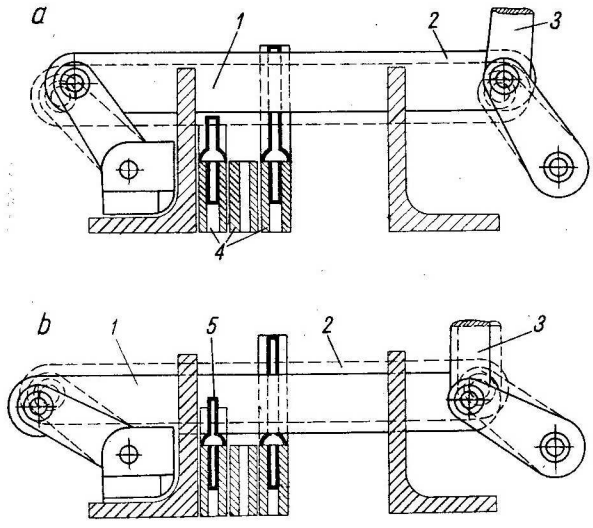
N a s a d k i z a l e ż n o ś c i osadzone na suwakach zależności (przebiegowych) służą do sprawdzania położeń poprzeczek podczas ruchu suwaka i zamykają je w tych położeniach. Poszczególne rodzaje nasadek są uwidocznione na rysunku 105.

Należy zwrócić uwagę, że nasadki sygnałowe są tylko plusowe, gdyż dźwignie sygnałowe są zamykane wyłącznie w położeniu zasadniczym.



Rys. 105. Nasadki zależności na suwakach przebiegowych
a — nasadki zwrotnicowe do uzależnienia dźwigni zwrotnicowych, wykolejnicowych, ryglowych oraz tarcz manewrowych i zaporowych przekładanych przed przełożeniem drążka przebiegowego, *b* — nasadki sygnałowe do uzależnienia dźwigni sygnałowych
1 — pojedyncza plusowa zwrotnicowa, *2* — podwójna plusowa zwrotnicowa, *3* — podwójna minusowa zwrotnicowa, *4* — pojedyncza minusowa zwrotnicowa, *5* — plusowa z minusową zwrotnicową, *6* — podwójna sygnałowa dla dwóch dźwigni sygnałowych, *7* — pojedyncza sygnałowa, *8* — podwójna sygnałowa dla jednej dźwigni sygnałowej

Poprzeczki zależności, poruszane za pomocą dźwigni nastawczych (rys. 106), mają kształt płaskowników stalowych o przekroju 40 × 15 mm. Długość poprzeczki jest zależna od szerokości skrzyni zależności, a więc od liczby miejsc dla suwaków. Długość ta jest mierzona między osiami otworów poprzeczki, całkowita zaś długość poprzeczki jest powiększona o 40 mm.

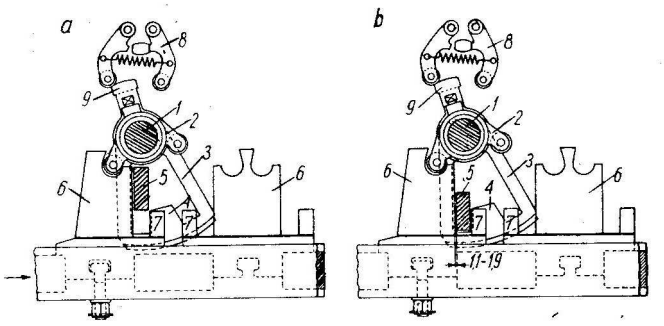


Rys. 106. Poprzeczka zależności dźwigni nastawczych
a — w położeniu zasadniczym, *b* — w położeniu przełożonym
1 — poprzeczka zależności, *2* — położenie poprzeczki po rozprzęgnięciu dźwigni (po wykleszczeniu dźwigni), *3* — pręt łączący poprzeczkę z dźwignią kątową dźwigni nastawczej, *4* — suwaki przebiegowe, *5* — nasadka zależności

Każda dźwignia nastawcza porusza swoją poprzeczkę. Jeśli dźwignia znajduje się w położeniu zasadniczym, to poprzeczka zajmuje górne położenie. Górna krawędź poprzeczki powinna wówczas znajdować się w odległości 124 mm od dolnej krawędzi suwaków, z wyjątkiem poprzeczek sprzężonych dźwigni ryglowych, w których odległość ta wynosi 116 mm. Po przełożeniu dźwigni nastawczej w położenie przełożone poprzeczka obniża się o 25 mm, natomiast poprzeczka dźwigni ryglowych sprzężonych obniża się tylko o 17 mm. W położeniu tym odległość górnej krawędzi poprzeczki od dolnej krawędzi suwaków powinna wynosić 99 mm.

Rozprzęgnięcie dźwigni zwrotnicowej, wykolejnicowej lub ryglowej pojedynczej, nie zamkniętej drążkiem przebiegowym, powoduje opadnięcie poprzeczki o 8 mm. Rozprzęgnięcie dźwigni ryglowej sprzężonej w położeniu zasadniczym nie powoduje obniżenia poprzeczki, gdyż jest ona już w tym położeniu obniżona o 8 mm.

Grupowe zwolnienie dźwigni sygnałowej (rys. 107) stosuje się wówczas, gdy jedna dźwignia sygnałowa ma być zwolniona przez przekładanie dwóch lub więcej drążków przebiegowych. Dotyczy to semafora wjazdowego, który sygnalizuje wjazd na kilka torów.



Rys. 107. Grupowe zwolnienie dźwigni sygnałowej
a — drążek przebiegowy przełożony,
b — dźwignia sygnałowa przełożona
1 — wałek, *2* — korbka napędna podwójna,
3 — wahacz, *4* — występ zamykający wahacza,
5 — poprzeczka zależności dźwigni sygnałowej,
6 — łapki napędne,
7 — występy zamykające łapek napędnych,
8 — przytrzymka sprężynowa,
9 — korbka ustalająca

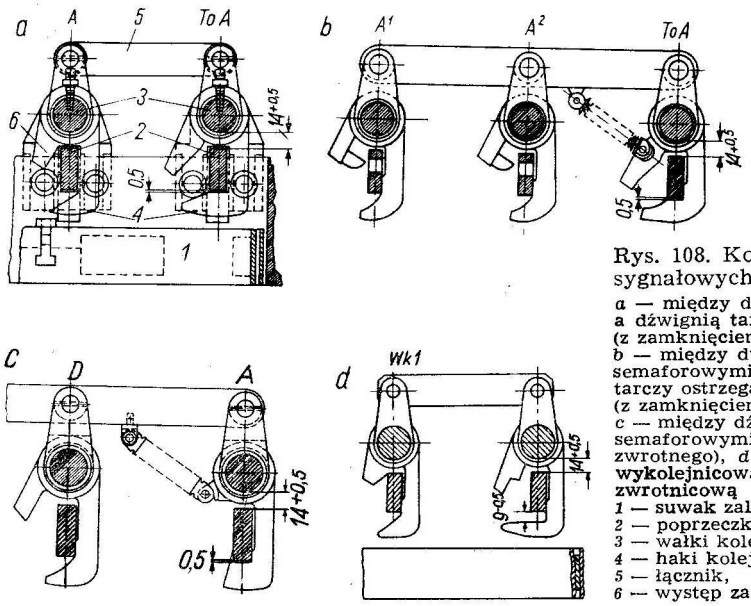
Po przełożeniu jednego z uzależnionych drążków przebiegowych łapka napędna przesunie się wraz z odpowiednim suwakiem przebiegowym i naciskając na korbkę napędną obróci wałek, a razem z nim — również i wahacz. Występ zamykający wahacza usunie się spod poprzeczki zależności dźwigni i wówczas można dźwignię sygnałową przełożyć (rys. 107*a*). Po przełożeniu dźwigni poprzeczka obniży się (rys. 107*b*) i cofnięcie przełożonego drążka do położenia zasadniczego będzie niemożliwe, gdyż występy zamykające nasadki napędnej oprą się o poprzeczkę zależności dźwigni sygnałowej.

Uzależniacze kolejności przekładania dźwigni znajdują zastosowanie wówczas, gdy nastawienie sygnału na jednym semaforze zależy od uprzedniego nastawienia sygnału na innym lub gdy przełożenie zwrotnicy zależy od uprzedniego przełożenia wykolejnicy itp. Do uzyskania takich kolejności nastawień służą kolejniki.

Główną częścią kolejników są haki osadzone obrotowo na wałkach znajdujących się nad suwakami. Kolejniki umieszcza się nad poprzeczkami zależności dźwigni nastawczych, uzależnionych od siebie kolejnością przekładania.

Kolejniki dwóch wzajemnie uzależnionych dźwigni są połączone łącznikiem. Ruch obrotowy jednego haka kolejnika przenosi się na drugi hak, zależny od wymagań, jakie są mu stawiane.

Na rysunku 108 są pokazane kolejniki dźwigni sygnałowych i zwrotnicowych.



Rys. 108. Kolejniki dźwigni sygnałowych i zwrotnicowych
a — między dźwignią semafora a dźwignią tarczy ostrzegawczej (z zamknięciem zwrotnym), *b* — między dwiema dźwigniami semaforowymi a jedną dźwignią tarczy ostrzegawczej (z zamknięciem zwrotnym), *c* — między dźwigniami semaforowymi (bez zamknięcia zwrotnego), *d* — między dźwignią wykolejnicową a dźwignią zwrotnicową
1 — suwak zależności, *2* — poprzeczki zależności, *3* — wałki kolejników, *4* — haki kolejników, *5* — łącznik, *6* — występ zamykający

Podczas przekładania dźwigni semafora jej poprzeczka naciska na skośną krawędź kolejnika i odchyla go w prawo. Jednocześnie skośna krawędź kolejnika *ToA* podchodzi pod poprzeczkę dźwigni tarczy ostrzegawczej, co umożliwia przełożenie tej dźwigni.

Cofanie dźwigni nastawczych musi odbywać się w odwrotnej kolejności niż przestawianie do położenia przełożonego.

Gdy sygnały na semaforze wjazdowym są podawane przekładaniem dwóch dźwigni, a na uzależnionej z nim tarczy ostrzegawczej — jedną oddzielną dźwignią, wówczas kolejnik jest wykonany w sposób pokazany na rysunku 108*b*. Przełożenie jednej dźwigni sygnałowej zamyka uzależnioną z nią drugą dźwignię sygnałową, umożliwiając przełożenie dźwigni tarczy ostrzegawczej. Cofanie dźwigni do położenia zasadniczego odbywa się w odwrotnej kolejności.

Gdy semafor wjazdowy współpracuje z semaforem drogowskazowym, wówczas zachodzi między nimi taka zależność, że najpierw podaje się syg-

nał zezwalający na semaforze drogowskazowym *D*, a następnie na semaforze wjazdowym *A*. Do położenia zasadniczego dźwignie można cofnąć w dowolnej kolejności.

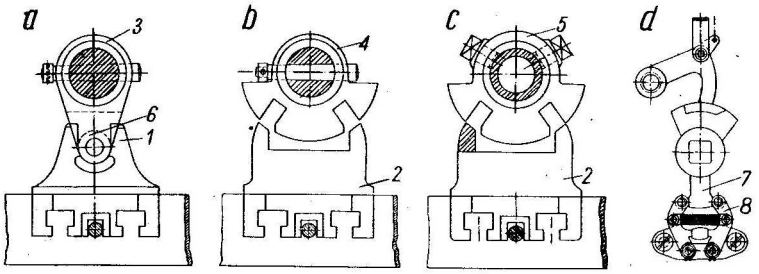
Między dźwignią wykolejnicową a zwrotnicową może również zachodzić kolejność ich nastawiania (rys. 108*d*). Kolejniki te oprócz zwrotnego zamknięcia muszą także umożliwiać rozprzęgnięcie dźwigni nastawczej w razie zerwania pędni lub rozprucia zwrotnicy, dopuszczając obniżenie się poprzeczki o 8 mm. W takim układzie najpierw trzeba przełożyć dźwignię wykolejnicową, a następnie dźwignię zwrotnicową.

Jeżeli znajdująca się w położeniu zasadniczym wykolejnica jest zdjęta z szyny, to w pierwszej kolejności da się przełożyć dźwignia zwrotnicowa. Rysunek pokazuje kolejniki z pierwszeństwem przekładania dźwigni wykolejnicowej. Luz 9 mm pokazany na rysunku 108*d* umożliwia obniżenie się poprzeczki przy rozprzęgnięciu dźwigni zwrotnicowej. Natomiast w położeniu przełożonym luz 8 mm nad poprzeczką dźwigni wykolejnicowej umożliwia podniesienie się poprzeczki o 6 mm po rozprzęgnięciu dźwigni.

Wałki blokowe są umieszczone w poprzek skrzyni zależności i obracają się w łożyskach ponad suwakami ułożonymi równolegle do długości podstawy blokowej. Końce wałków wchodzą do podstawy blokowej, a na ich kwadratowe zakończenia zakłada się segmenty zamykające zawórek.

Wałki blokowe są poruszane suwakami sygnałowymi lub suwakami przebiegowymi. Wałki blokowe dzielą się na pełne i na dwudzielne. Wałek dwudzielny jest na pewnej długości obtoczony na mniejszą średnicę i ma nasunięty wałek drążony (rurkę). Części pełne wałków dwudzielnych są poruszane przez suwaki sygnałowe, a części wydrążone — przez suwaki przebiegowe.

Na rysunku 109 są pokazane napędy wałków blokowych napędzane przez suwaki przebiegowe. Napęd pojedynczy wałka blokowego (rys. 109*a*)



Rys. 109. Napędy wałków blokowych poruszane przez suwaki przebiegowe

a — napęd pojedynczy pełnego wałka blokowego, *b* — napęd grupowy pełnego wałka blokowego, *c* — napęd grupowy drążonego wałka blokowego, *d* — przytrzymka ustalająca położenie wałka blokowego poruszanego napędami grupowymi przez suwaki przebiegowe
1 — łapka napędu pojedynczego, *2* — łapka napędu grupowego, *3* — korbka napędu pojedynczego, *4* — tarczka napędu grupowego wałka pełnego, *5* — tarczka napędu grupowego wałka drążonego, *6* — rolka korbki napędnej, *7* — korbka ustalająca, *8* — przytrzymka sprężynowa

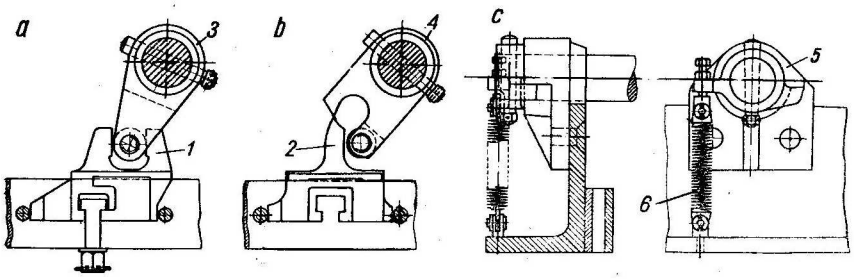
jest poruszany jednym suwakiem przebiegowym, a wałek blokowy pokazany na rysunku 109*b* lub *c* jest poruszany przez kilka suwaków. W napędzie grupowym tarczka napędna może być osadzona na wałku pełnym lub na wałku wydrążonym.

W napędzie grupowym wałka blokowego poruszanego suwakiem przebiegowym segment zamykający zawórki blokowej, osadzony na końcu tego wałka, powinien być wyposażony w przytrzymkę sprężynową. Zadaniem tej przytrzymki jest utrzymanie wałka blokowego w ustalonym położeniu pionowym (rys. 109*d*).

Łapki napędów grupowych mogą być podwójne lub pojedyncze. W pojedynczej łapce jeden występ napędny jest usunięty (zakreskowany na rys. 109c). Tarczki napędów grupowych mają szerokość równą grubości jednego lub dwóch suwaków. Jeśli jeden drążek przebiegowy zostanie przełożony, to obrót tarczki uniemożliwia przełożenie drugiego drążka. Napęd grupowy nie przeszkodzi jednak jednoczesnemu przekładaniu obu drążków i nie może być traktowany jako wyklucznik przebiegów sprzecznych.

W celu uniemożliwienia oddziaływania z zewnątrz na wałki przy napędach grupowych, należy wałki te prowadzić w rurach ochronnych między skrzynią zależności a podstawą blokową.

Na rysunku 110 są pokazane napędy wałków blokowych napędzane suwakami sygnałowymi. Jeżeli wałek blokowy jest poruszany jednym su-



Rys. 110. Napędy wałków blokowych poruszane suwakami sygnałowymi
1 — łapka napędu pojedynczego, *2* — łapka napędu grupowego, *3* — korbka napędu pojedynczego, *4* — korbka napędu grupowego, *5* — korbka przytrzymki, *6* — sprężyna

wakiem sygnałowym, to stosuje się napęd pojedynczy (rys. 110*a*), natomiast gdy jest poruszany kilkoma suwakami sygnałowymi, wówczas jest stosowany napęd grupowy (rys. 110*b*). Wałki blokowe poruszane napędami grupowymi suwaków sygnałowych wyposaża się w przytrzymki (rys. 110c), które ustalają położenie zasadnicze wałków.

Wyłączniki sprzecznych przebiegów są stosowane wówczas, gdy sprzeczne przebiegi nie wykluczają się przez dwa różne położenia tej samej dźwigni zwrotnicowej lub wykolejnicowej.

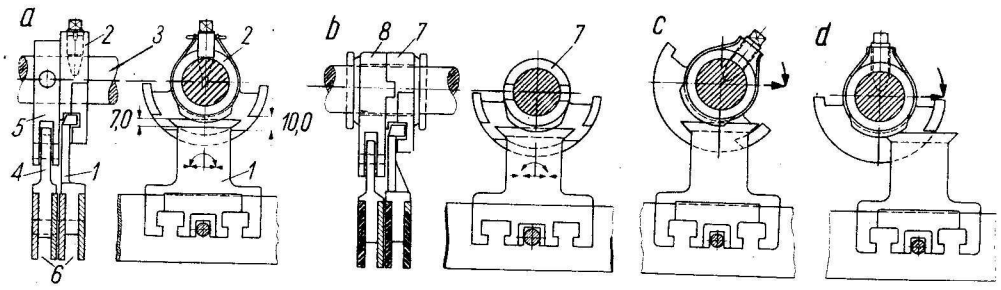
Gdy położenia wszystkich dźwigni — a więc i poprzeczek — dla dwóch przebiegów są zgodne, a przebiegi mimo to są sprzeczne, np. wjazd po-

ciągu na stację i wyjazd innego pociągu z tego samego toru ze stacji położonej na linii jednotorowej, to dla uzyskania wykluczenia tych przebiegów należy stosować wyłączniki sprzecznych przebiegów (rys. 111).

Każdy wyłącznik sprzecznych przebiegów składa się z tarczki wyłącznika osadzonej na wałku blokowym poruszanym jednym drążkiem i łapki wyłącznika osadzonej na suwaku przebiegowym poruszanym drugim drążkiem sprzecznego przebiegu.

Tarczka może być osadzona nieruchomo na wałku (rys. 111*a*) zawórki blokowej, poruszanym napędem pojedynczym uruchamianym drążkiem przebiegowym, który ma być wykluczony. Może być wykorzystany również wałek blokowy specjalny dla uzyskania wykluczeń, który jest poruszany drążkiem przebiegowym podlegającym wykluczeniu.

Tarczki wyłączników sprzecznych przebiegów mogą być również osadzone luźno na innych, dowolnych wałkach (rys. 111*b*). W takim przypadku poruszane są one suwakiem przebiegowym za pomocą dodatkowego napędu pojedynczego.



Rys. 111. Wyłączniki sprzecznych przebiegów

a — z tarczką osadzoną nieruchomo na wałku blokowym, *b* — z tarczką osadzoną luźno na wałku blokowym, ale połączoną sprzęgłem kłowym z luźno osadzonym napędem pojedynczym wałka blokowego, *c* — wałek obrócony w prawo — suwak nie może być przesunięty w prawo, *d* — suwak przesunięty w prawo — wałek nie może być obrócony w prawo
1 — łapka wyłącznika osadzona nieruchomo, *2* — tarczka wyłącznika, *3* — wałek blokowy, *4* — łapka napędu pojedynczego, *5* — korbka napędu pojedynczego, *6* — suwaki przebiegowe, *7* — tarczka wyłącznika osadzona luźno, *8* — korbka napędu pojedynczego osadzona luźno

Gdy suwaki sprzecznych przebiegów znajdują się obok siebie, wówczas tarczka wyłącznika i korbka napędu pojedynczego są ze sobą bezpośrednio połączone sprzęgłem kłowym. Jeżeli natomiast suwaki te leżą dalej od siebie, to połączenie tarczki i korbki jest wykonane za pomocą rury luźno osadzonej na wałku i zaopatrzonej z jednego końca w kły, a z drugiego — w wycięcia do sprzęgnięcia tarczki wyłącznika i w korbki napędu pojedynczego.

Cztery sprzeczne ze sobą przebiegi mogą się wzajemnie wykluczać dwoma drążkami przebiegowymi. Dla zachodzących różnych przypadków wykluczeń może być 15 różnych wycięć wieńca w tarczce wyłącznika. Na rysunku 111*c* i *d* pokazano przykładowo wyłączniki sprzecznych przebiegów dla dwóch drążków przebiegowych w dowolnej kolejności ich przekładania.

Styki drążków przebiegowych i dźwigni sygnałowych są stosowane do wykonywania elektrycznych zależności w mechanicznych nastawnicach. Styki drążków przebiegowych są poruszane wałkiem napędnym drążka przebiegowego lub wałkiem blokowym zawórki przebiegowej. Styki dźwigni sygnałowych mogą być poruszane wałkiem napędnym suwaka sygnałowego, wałkiem blokowym zawórki końcowej lub pełnym wałkiem zawórki przebiegowo-sygnałowej bądź też poprzeczką zależności dźwigni sygnałowej. Ten ostatni przypadek dotyczy dźwigni tarczy ostrzegawczej, odnoszącej się do semafora obsługiwanego z innej nastawni.

d. Podstawa blokowa

Podstawa blokowa stanowi rodzaj skrzyni wysokości 695 mm, umieszczonej na ławie dźwigniowej. Na podstawie blokowej umieszcza się aparat blokowy. W dolnej części podstawy blokowej znajdują się zawórki blokowe. Ta część skrzyni jest szczelnie osłonięta z przodu, częściowo oszklona i zamknięta na kłódkę. W górnej części podstawy blokowej umieszcza się drążki przebiegowe oraz rury średnicy 40 mm, w odległości co 100 mm. W rurach tych są prowadzone pręty zawórkowe, pośredniczące między blokami a zawórkami blokowymi.

e. Drążki przebiegowe

Drążki przebiegowe (rys. 112) są umieszczone w górnej części podstawy blokowej pomiędzy rurami dla prętów zawórkowych. Drążek przebiegowy jest osadzony na staliwnym koziołku, przymocowanym do podstawy blokowej dwiema śrubami. Trzon drążka przebiegowego ma uchwyt, za pomocą którego ustala się położenie drążka. Sprężyna uchwytu dźwigni powoduje zaskakiwanie uchwytu w wycięcia koziołka. Za pomocą łącznika drążek przebiegowy porusza suwak przebiegowy w skrzyni zależności. W położeniu zasadniczym drążek znajduje się w pozycji poziomej, przekładany w górę lub w dół powoduje poruszenie suwaka przebiegowego w prawo lub w lewo. Na koziołku jest pięć wycięć do uchwytu drążka — jedno dla położenia zasadniczego, dwa dla położeń przełożonych (skrajnych) oraz dwa dla położeń pośrednich. Wycięcia pośrednie są płytsze.

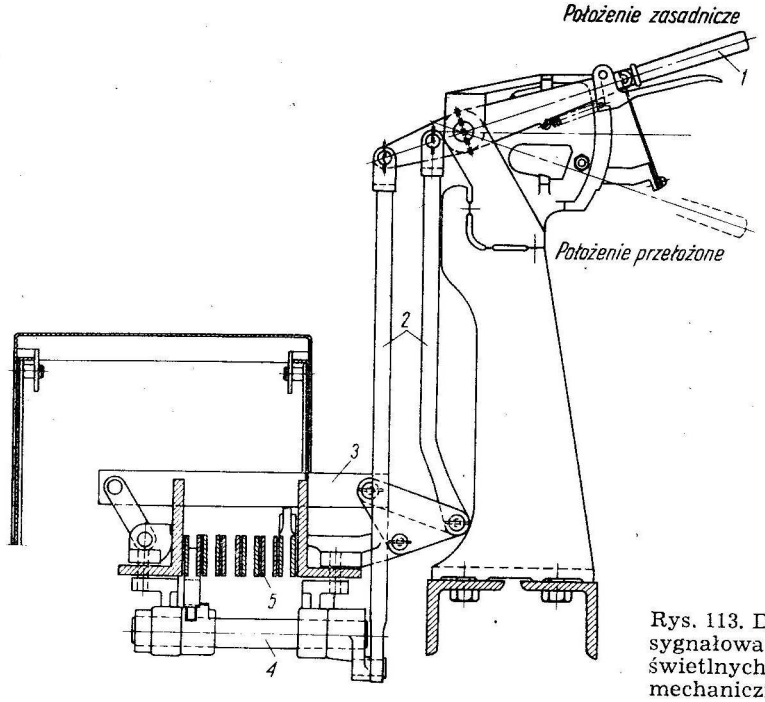
Gdy nastąpi uszkodzenie bloku zamykającego drążek przebiegowy w położeniu zasadniczym lub gdy nie można przełożyć drążka w końcowe położenie, wówczas stosuje się zamknięcie drogi przebiegu przez częściowe przełożenie tego drążka w położenie pośrednie. Zdarza się to dla pociągu przepuszczanego na rozkaz szczególny lub na sygnał zastępczy — w celu skontrolowania prawidłowego ułożenia drogi przebiegu i częściowego jej zamknięcia.

Do dwóch występów koziołka jest przymocowany wspornik z otworami na klin zastawczy oraz tabliczka do oznaczenia przebiegów.

f. Zmiany konstrukcyjne w nastawnicach mechanicznych przy zastosowaniu sygnalizacji świetlnej

Do nastawiania sygnałów na sygnalizatorach świetlnych mogą być stosowane takie same dźwignie nastawcze co w sygnalizatorach kształtowych, bez zmian konstrukcyjnych. Zespoły zestyków poruszane tymi dźwigniami służą do oddziaływania na obwody elektryczne.

Zwykle jednak do nastawiania sygnałów na sygnalizatorach świetlnych są stosowane specjalne dźwignie nastawcze (rys. 113), zmontowane



Rys. 113. Dźwignia sygnałowa dla semaforów świetlnych w nastawnicach mechanicznych

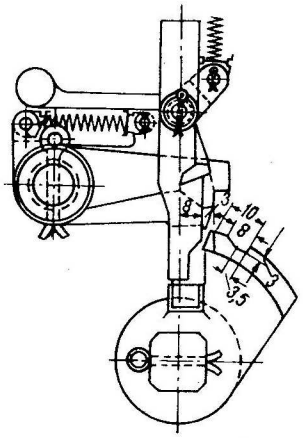
na ławie nastawnicy. Dźwignia taka, podobnie jak inne dźwignie sygnałowe, porusza poprzeczkę zależności oraz suwak sygnałowy. Jedna dźwignia sygnałowa służy do nastawiania grupy sygnalizatorów dla sprzecznych przebiegów.

Tarcze manewrowe świetlne i semafory manewrowe są nastawiane za pomocą normalnych drążków przebiegowych, poruszających zespoły zestyków.

Dwupołożeniowa dźwignia sygnałowa współdziała z zawórkami blokowymi, lecz nie może być zastosowana zapadka przeciwzwrotna normalnej konstrukcji. Zamiast takiej zapadki stosuje się wycięcie przeciw-

zwrotne na segmencie sygnałowym zawórki przeciwwtórnej i odpowiedniego kształtu występ zamykający klamki zamykającej.

Takie zmiany stosowane są w zawórkach początkowych (rys. 114) oraz w zawórkach przeciwwtórnych przymusu zwrotu nakazu lub zgody, współpracujących z dźwigniami sygnałowymi semaforów świetlnych.



Rys. 114. Zawórka początkowa z zamknięciem przeciwzwrotnym

Przy przekładaniu dźwigni sygnałowej z położenia zasadniczego w przełożone następuje odchylenie wahadełka i opadnięcie klamki zamykającej na wieniec segmentu sygnałowego poza wycięciem przeciwzwrotnym, które nie przeszkadza w przełożeniu dźwigni do położenia przełożonego.

Przy cofaniu dźwigni sygnałowej do położenia zasadniczego ślizgający się występ klamki zamykającej w pewnym momencie zapada w wycięcie przeciwzwrotne na wieńcu segmentu sygnałowego i uniemożliwia ponowne przełożenie dźwigni sygnałowej do położenia przełożonego. Przy dalszym cofaniu dźwigni sygnałowej nastąpi normalne zamknięcie dźwigni sygnałowej występem klamki zamykającej.

Przy przekładaniu dźwigni w położenie przełożone sygnał zezwalający na jazdę ukaże się na semaforze po opadnięciu klamki zamykającej na segment zawórki sygnałowej. Przy cofaniu dźwigni sygnałowej sygnał zezwalający na semaforze wygaśnie po zapadnięciu występu zamykającego klamki zamykającej w wycięcie przeciwzwrotne na segmencie sygnałowym. Niespełnienie tych warunków może spowodować, że przez nieznaczne poruszanie dźwigni sygnałowej w położeniu przełożonym lub zasadniczym będzie się zmieniało wielokrotnie sygnały na sygnalizatorze.

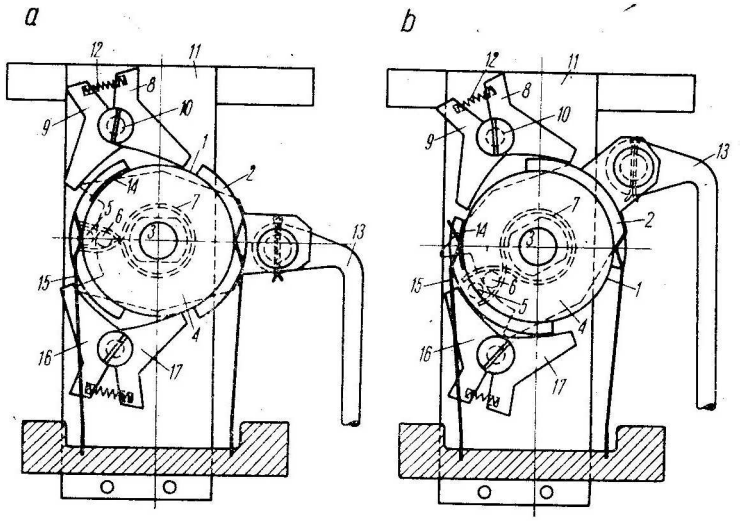
Do takich nieprawidłowości nie dopuszcza specjalna konstrukcja zestyków dźwigni sygnałowych, pokazana na rysunku 115.

Na rysunku 115*a*, odpowiadającym zasadniczemu położeniu dźwigni sygnałowej, przekładana dźwignia porusza pręt sterujący *13* w górę, przy czym tarczka zwalniająca *4* obraca się w lewo na osi *3*. Tarczka zastawcza *2* sprzężona z tarczką zwalniającą *4* za pomocą sprężyny *7* również

obróci się w lewo. Ten wspólny obrót trwa do momentu oparcia się dolnego ramienia zapadki *8* o występ tarczki zastawczej *2*. W tym czasie płytka stykowa *14* jeszcze nie zwarła sprężyn stykowych *15*.

Dalsze przekładanie dźwigni porusza tylko tarczkę zwalniającą *4*, która naciska stopniowo swą ukośną krawędzią na dolne ramię zapadki *8*, unosi je i powoduje ściśnięcie sprężyny *12*. Obrót tarczki *4* w stosunku do tarczki *2* powoduje przesunięcie się trzpienia *6* w stosunku do trzpienia *5* i napięcie spiralnej sprężyny *7*.

Gdy w ostatnim momencie przekładania dźwigni sygnałowej zamknięcie tarczki zastawczej *2* zostanie zwolnione, wówczas pod działaniem sprężyny *7* tylko (błyskawicznie) obróci się wałek stykowy *1* wraz z tarczką zastawczą *2* i nastąpi zwarcie sprężyn stykowych *15* przez płytkę *14*. Jednocześnie dolne ramię zapadki *9* pod działaniem sprężyny *12* zapadnie w wycięcie tarczki zastawczej *2*. Taki stan zestyków dźwigni sygnałowej pokazuje rysunek 115b.



Rys. 115. Urządzenie sprężynowe do migowego przełączania zestyków dźwigni sygnałowych dla semaforów świetlnych

Zapadki *8* i *9* obracają się na osi *10*, osadzonej w płycie wspornikowej *11*.

Powrotne przekładanie dźwigni sygnałowej do położenia zasadniczego powoduje połączenie zestyków również w ten sam sposób w końcowym momencie przekładania dźwigni.

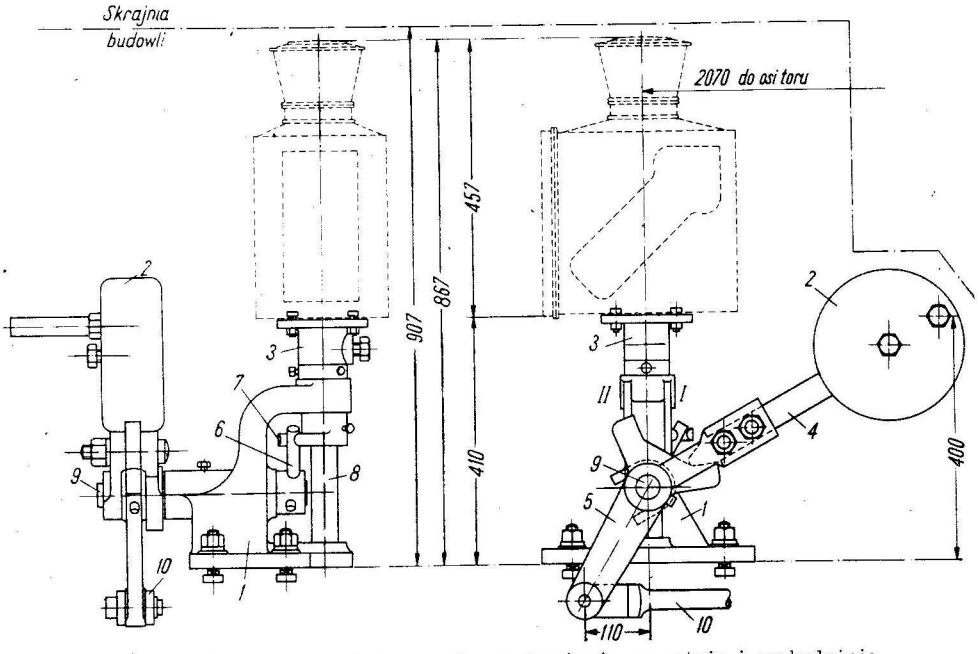
URZĄDZENIA MECHANICZNE RĘCZNE

1. Ręczne urządzenia do nastawiania zwrotnic i wykolejnic

Ręczne urządzenia do nastawiania zwrotnic i wykolejnic są stosowane na bocznych torach stacji i na bocznicach kolejowych (czyli wszędzie tam, gdzie jest mały ruch manewrowy), przy budowach i przebudowach urządzeń wyższej klasy — jako urządzenia prowizoryczne.

Zwrotnice przejeżdżane przez pociągi oraz wykolejnice i zwrotnice ochronne nastawiane ręcznie są zaopatrzone w zamki, za pomocą których zamyka się je w odpowiednim położeniu na czas przejazdu pociągu. Zależność zwrotnic i wykolejnic od sygnałów osiąga się za pomocą zamków zwrotnicowych i wykolejnicowych oraz skrzyń kluczowych.

Ręczne nastawianie zwrotnic i wykolejnic wykonuje się za pomocą zwrotnika i dźwigni z przeciwciężarem, pokazanych na rysunku 116.



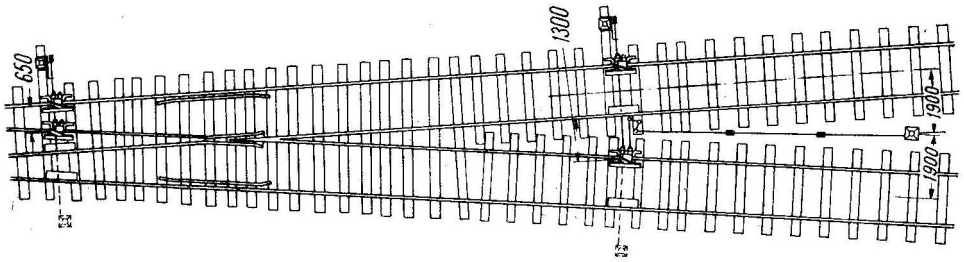
Rys. 116. Zwrotnik z przeciwciężarem do nastawiania zwrotnic i wykolejnic
1 — podstawa staliwna, *2* — ciężarek, *3* — podstawa latarni, *4* — dźwignia przeciwciężarka, *5* — dźwignia nastawcza, *6* — zabierak, *7* — widełki, *8* — oś pionowa, *9* — oś pozioma, *10* — łącznik

Działanie zwrotnika polega na przekładaniu ciężarka *2* z jednego położenia w drugie. Przy tym przekładaniu występ znajdujący się na dźwigni *4* naciska na ramię dźwigni nastawczej *5*, powodując ruch dolnego ramienia tej dźwigni, który powoduje przesunięcie łącznika *10* wraz z prętem nastawczym o 220 mm. Jednocześnie oś pozioma *9* za pomocą zabieraka *6* i widełek *7* przenosi ruch na oś pionową *8*, która obraca latarnię. Ciężarek *2* przesunięty do końcowego położenia utrzymuje zwrotnicę lub wykolejnicę w końcowym położeniu. W razie rozprucia zwrotnicy ciężarek powinien doprowadzić iglicę do jednego z położeń krańcowych.

Prawidłowe nastawienie zwrotnicy lub wykolejnicy i należyte obracanie latarni o $\pi/2$ rad można uzyskać tylko przy dobraniu odpowiedniej długości łącznika *10*.

Przy scentralizowanym nastawianiu zwrotnicy lub wykolejnicy zwrotnik bez przeciwciężarka służy tylko do poruszania latarni zwrotnicowej bądź wykolejnicowej.

Jeżeli zwrotnik służy wyłącznie do poruszania drugiej latarni przy wykolejnicy (rys. 117), to ma najprostszą konstrukcję (rys. 54) i nie jest przystosowany do zakładania przeciwciężarka.



Rys. 117. Usytuowanie wykolejnic sprzężonych w rozjeździe zwyczajnym

Urządzenia ręczne mogą być stosowane jako urządzenia stałe lub tymczasowe. Te ostatnie stosuje się w razie przebudowy stacji lub na początku okresu eksploatacji nowej stacji — do czasu wyposażenia jej w stałe urządzenia zrk.

Urządzenia te są budowane na bardzo krótki okres czasu i ze względów ekonomicznych nie mają one wszystkich zależności normalnie stosowanych w urządzeniach zrk. Urządzenia takie stanowią więc urządzenia prowizoryczne.

W urządzeniach ręcznych stosuje się jednak scentralizowane nastawianie sygnałów na sygnalizatorach.

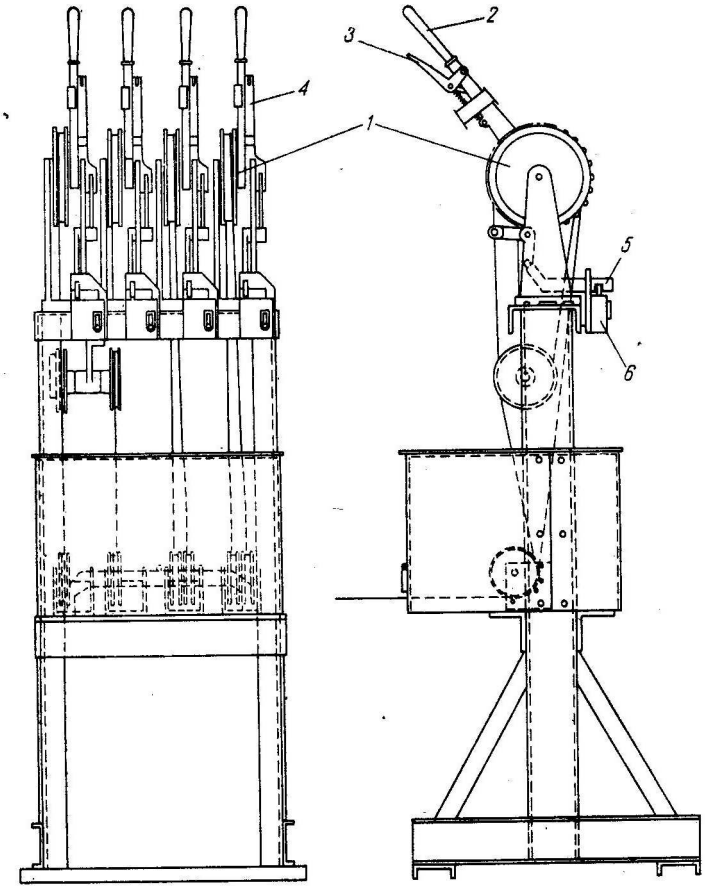
2. Ręczne urządzenia do nastawiania sygnałów

Ręcznie nastawiane mogą być tylko sygnały na semaforach położonych blisko miejsca obsługi (nastawni), a więc semafory wyjazdowe, tarcze manewrowe, zaporowe itp.

Ręczne nastawianie urządzeń sygnalizujących stosuje się podczas przebudowy urządzeń, w razie stosowania prowizorycznych semaforów przy większych uszkodzeniach powstałych wskutek wypadków itp. W urządzeniach stałych jest takie rozwiązanie stosowane tylko w wyjątkowych przypadkach.

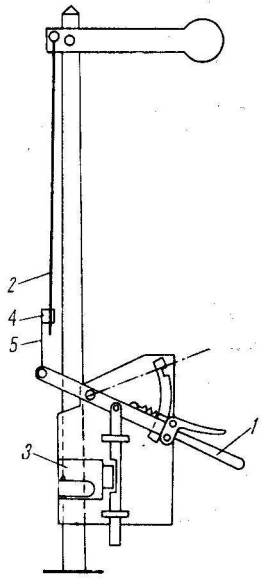
Dźwignie nastawcze, uzależnione od ręcznie przestawianych zwrotnic, do nastawiania sygnałów na prowizorycznych sygnalizatorach kształtowych są pokazane na rysunku 118.

Dźwignię nastawczą przymocowaną do słupa semafora, służącą do ręcznego nastawiania sygnałów, pokazano na rysunku 119.



Rys. 118. Dźwignie nastawcze sygnałowe do ręcznego nastawiania sygnałów z odległości

1 — tarcza linkowa, *2* — trzon dźwigni, *3* — uchwyt pręta zapadkowego, *4* — pręt zapadkowy, *5* — poprzeczka zależności, *6* — zamek sygnałowy (zależności)



Rys. 119
Napęd sygnałowy ręczny umieszczony na słupie semafora

1 — dźwignia nastawcza,
2 — pręt napędny semafora,
3 — zamek sygnałowy,
4 — uchwyt,
5 — łącznik nastawczy

Ruchy dźwigni nastawczej są przenoszone za pomocą prętów napędnych na ramiona, za pośrednictwem łączników nastawczych. Łączniki nastawcze z końcówkami śrubowymi są połączone z prętami napędnymi za pomocą uchwytów.

Przy ręcznym nastawianiu semaforów dwuramiennych ramiona ich powinny być na stałe sprzężone.

Aby nie dopuścić do nastawienia sygnału przez niepowołane osoby, dźwignia nastawcza musi być w położeniu zasadniczym zamknięta na zamek sygnałowy, umożliwiający jednocześnie wykonanie uzależnienia tego semafora od odpowiednich urządzeń.

Urządzenie do ręcznego nastawiania semafora może być wmontowane przy zachowaniu normalnego działania sprzęgła elektrycznego i łącznika ramiennego sygnałowego.

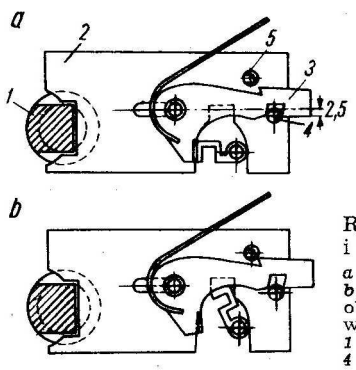
3. Zamki zwrotnicowe, wykolejnicowe i zależnościowe

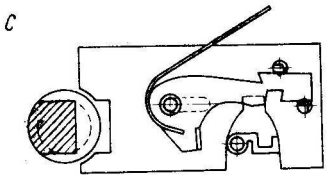
a. Zasada działania zamka

Do zamykania i uzależniania zwrotnic w przebiegach służą zamki zwrotnicowe, a do zamykania i uzależniania wykolejnic — zamki wykolejnicowe. Za pomocą odpowiednich kluczy tych zamków wykonuje się uzależnienia w urządzeniach wewnętrznych.

Mechanizm zamka służącego do zamykania zewnętrznych urządzeń jest tak skonstruowany, że po zamknięciu i wyjęciu klucza nie można odjąć zamka od danego urządzenia ani zmienić położenia zamkniętych elementów. Mimo iż zamki różnią się między sobą kształtem i obudową zewnętrzną, to jednak ich mechanizmy wewnętrzne są oparte na tej samej zasadzie działania.

Zasada działania zamka zwrotnicowego jest pokazana na rysunku 120. Wewnętrzny mechanizm zamykający składa się z rygla 2 i dwóch przy-





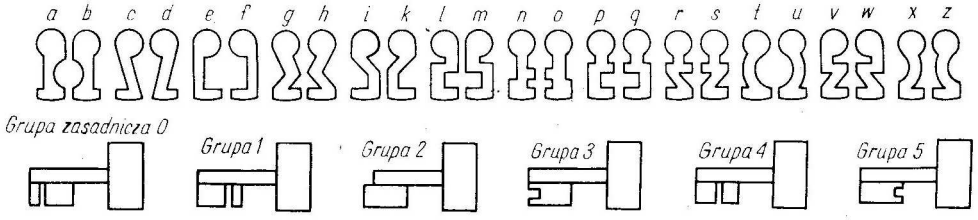
Rys. 120. Mechanizm zamykający zamka trzpieniowego i jego działanie

a — trzpień zamka unieruchomiony zamkniętym ryglem, *b* — trzpień zamka unieruchomiony mimo częściowego obrócenia klucza w zamku, *c* — trzpień zamka zwolniony wskutek obrócenia klucza i cofnięcia rygla zamkowego *1* — trzpień zamka, *2* — rygiel zamka, *3* — przytrzymka, *4* — kołek zamykający, *5* — kołek ochronny

trzymek 3. W położeniu zaznaczonym na rysunku 120*a* trzpień 1 zamka jest zatrzymany ryglem 2 unieruchomionym przytrzymkami, których wycięcie zachodzi 2,5 mm za kołek zamykający. Na rysunku 120*b* jest pokazane częściowe obrócenie klucza, powodujące uniesienie przytrzymek z wycięciami i pozwalające na swobodne przesunięcie rygla. Natomiast rysunek 120*c* przedstawia klucz zamka obrócony o π rad (180°). Rygiel został cofnięty, a trzpień uwolniony z zamknięcia.

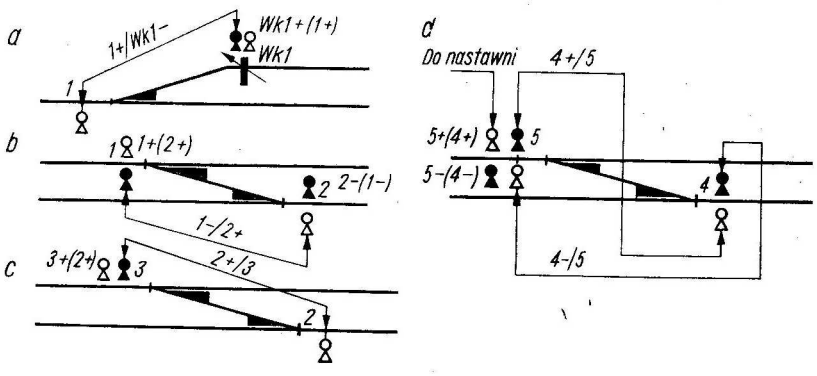
Dla uzyskania odpowiednich uzależnień klucze zamków w obrębie jednej stacji nie mogą się tak powtarzać, aby jednym kluczem można było otworzyć dwa różne zamki. Aby to osiągnąć, stosuje się 24 formy kluczy (od a do z). Każda z form może mieć 6 różnych wycięć w brodzie klucza. W ten sposób osiąga się $6 \times 24 = 144$ różne rejestry kluczy (rys. 121).

Formę klucza oznacza się (patrząc od strony uchwytu klucza z brodą zwróconą ku dołowi) po prawej stronie uchwytu, np.: a., b_1, c_2, d_5 itp., gdzie grupa 0 oznaczona jest kropką (np. a.). Z drugiej strony uchwytu



Rys. 121. Wykaz rejestrów kluczy zamków trzpieniowych

klucza na przynitowanej blaszce mosiężnej lub aluminiowej, wybija się oznaczenie urządzenia, do którego klucz się odnosi, np.: 5 +, 8a/b −, Wk2 +, G^2 itp. Klucze bocznic należących do wytwórni, zakładów itp. oznacza się ponadto skrótem nazwy bocznicy, np.: POM Wk3 + (13 +), ZWUS (12 +/13 +).

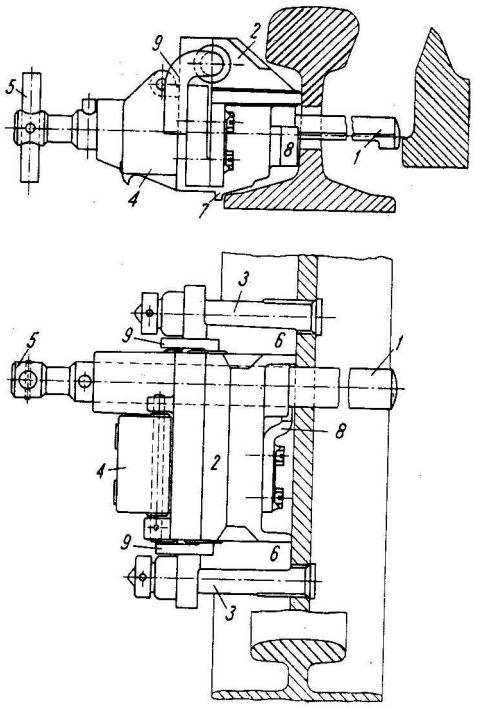


Rys. 122. Kluczowe uzależnienia
a — zwrotnicy z wykolejnicą zamkami pojedynczymi, *b* — dwóch zwrotnic między sobą zamkami podwójnymi, *c* — dwóch zwrotnic między sobą jednostronnie, *d* — dwóch zwrotnic między sobą dwustronnie

Oznaczenie w nawiasie (*1* +) określa zamknięcie zwrotnicy *1* przez inny zamek uzależniony *Wk1* + (rys. 122). Na rysunku tym podano kilka przykładów uzależnienia zamków między sobą.

b. Zamek zwrotnicowy trzpieniowy

Zamek trzpieniowy (rys. 123) służy do zamykania ręcznie nastawianych zwrotnic, które są wyposażone w zamknięcia nastawcze hakowe lub suwakowe. Zamek trzpieniowy przymocowuje się do opornicy za pomocą dwóch śrub *3* z kwadaratowymi nakrętkami. W położeniu zamkniętym zamyka iglicę odsuniętą za pomocą wsuniętego trzpienia. Jeżeli trzpień nie jest wsunięty w zamek, to nie można ani obrócić, ani wyjąć klucza z zamka.



Rys. 123. Zamek zwrotnicowy trzpieniowy pojedynczy
1 — trzpień,
2 — obudowa zamka,
3 — śruby mocujące,
4 — pokrywa klucza,
5 — uchwyt trzpienia,
6 i *7* — nadlewy wsporcze,
8 — opórka trzpienia,
9 — skrzydełka bezpiecznika

Zwrotnice zamknięte na zamki trzpieniowe są nierozpruwalne, a więc w razie rozprucia zwrotnicy następuje obłamanie uchwytów żeliwnej obudowy zamka.

Jeśli zamek trzpieniowy jest zamknięty, to hak zamknięcia nastawczego przy iglicy dosuniętej nie powinien schodzić z opórki i pozostawać na niej około 25 mm, przy rozjazdach zaś z zamknięciem suwakowym klamra musi być jeszcze na suwaku co najmniej 5 mm.

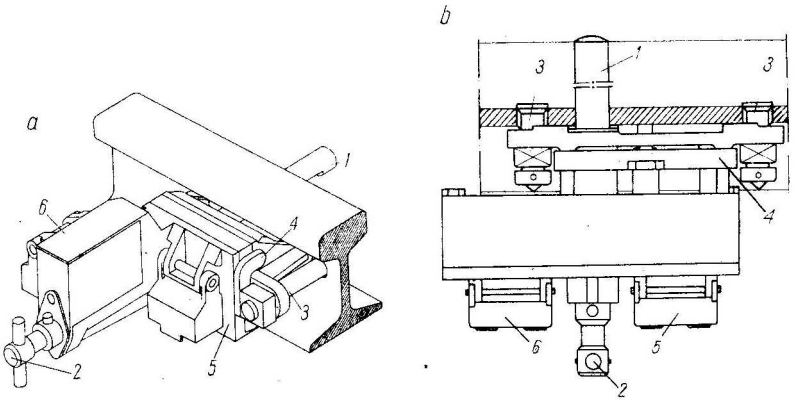
Zamek trzpieniowy przymocowuje się między podrozjazdnicami do opornicy w miejscu, w którym wywiercone są trzy otwory służące do zakładania zamka trzpieniowego. Miejsca przewidziane do przymocowania zamka trzpieniowego maluje się białą farbą olejną po zewnętrznej stronie szyjki opornicy.

W każdej nastawni powinny znajdować się co najmniej dwa zamki zapasowe pomalowane na kolor czerwony, które w stanie zaplombowanym powinny być przechowywane w pomieszczeniu nastawnicy.

Normalne zamki trzpieniowe nie zapewniają prawidłowego zamknięcia zwrotnic z zamknięciami nastawczymi suwakowymi, jeśli odległość między opornicą a iglicą odsuniętą wynosi 160 mm. W takich przypadkach w nastawniach, które obsługują okręg z tego typu rozjazdami, powinny znajdować się dodatkowo zamki z odpowiednio wydłużonymi trzpieniami. Zamki takie w celu odróżnienia od normalnych oznacza się na obudowie numerem „16".

Zamki trzpieniowe pojedyncze służą do zamykania zwrotnic w jednym lub w drugim położeniu. Zwrotnica zamykana w dwóch położeniach powinna mieć dwa zamki, z których jeden jest przymocowany do lewej opornicy, a drugi — do prawej.

Uzależnienie i zamknięcie w odpowiednim położeniu zwrotnicy od położenia innej zwrotnicy wymaga stosowania zamków sprzężonych (podwójnych).



Rys. 124. Zamek zwrotnicowy trzpieniowy podwójny
a — nowszej konstrukcji, *b* — starszej konstrukcji
1 — trzpień, *2* — uchwyt trzpienia, *3* — śruby mocujące, *4* — skrzydełka bezpiecznika, *5* — zamek zwrotnicowy, *6* — zamek zależnościowy

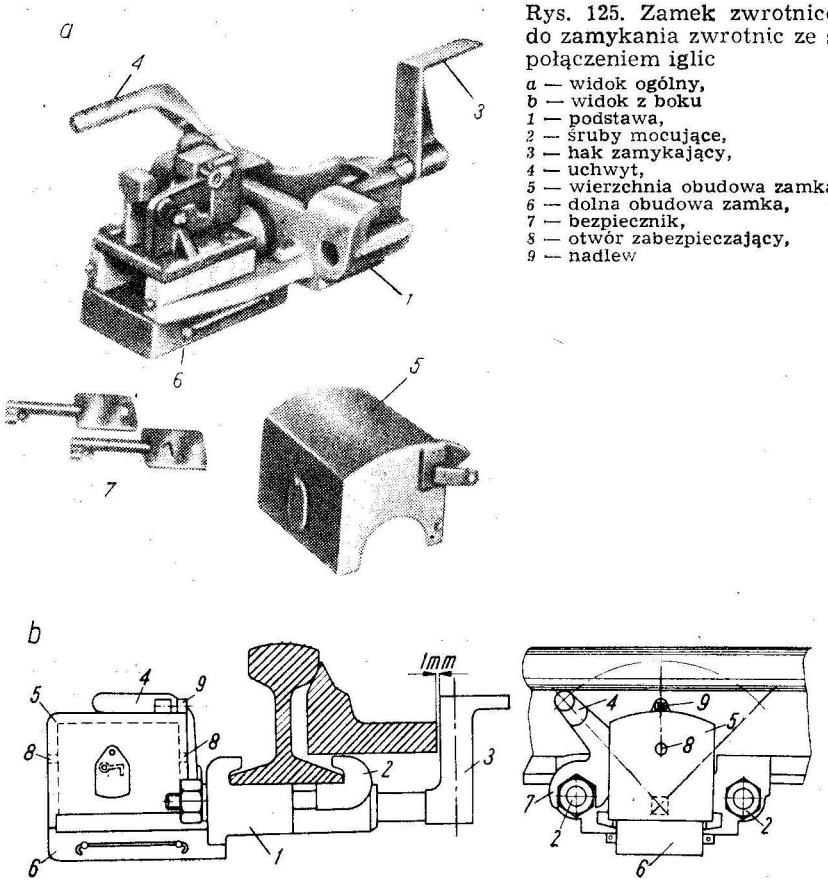
Na rysunku 124*a* jest pokazany zamek podwójny trzpieniowy. Zamek ten ma wydłużony trzpień, nad którym jest wmontowany tzw. zamek zależnościowy (kontrolny). Na rysunku 124*b* jest widoczny inny zamek podwójny z symetrycznie rozmieszczonymi zamkami po obu stronach normalnego trzpienia.

Uzależnienie dwóch zwrotnic za pomocą zamków podwójnych jest pokazane na rysunku 122*b*, natomiast uzależnienie dwóch zwrotnic za pomocą zamków sprzężonych dla jednego kierunku jazdy — na rysunku 122*c*. Dwustronną zależność między dwiema zwrotnicami wykonuje się według rysunku 122*d*. Dla manewrów obie zwrotnice mogą być otwarte i przekładane w dowolnej kolejności.

c. Zamek zwrotnicowy hakowy

Zamek hakowy jest używany do zamykania iglic przylegających do opornic, mających sztywno połączone iglice, a więc takich, które nie mają zamknięć nastawczych. Zamek hakowy zakłada się na opornicę między podrozjazdnicami, jak najbliżej ostrza iglicy.

Zamek hakowy (rys. 125) przymocowuje się do opornicy dwiema śrubami mocującymi *2*, których zakrzywione końce obejmują stopkę szyny z jednej strony. Z drugiej strony obejmuje ją podobnie ukształtowana podstawa zamka *1*.



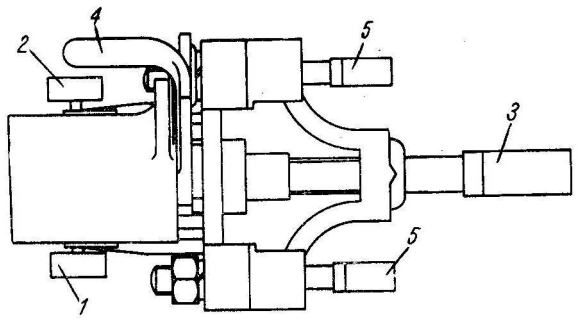
Rys. 125. Zamek zwrotnicowy hakowy do zamykania zwrotnic ze sztywnym połączeniem iglic
a — widok ogólny,
b — widok z boku
1 — podstawa,
2 — śruby mocujące,
3 — hak zamykający,
4 — uchwyt,
5 — wierzchnia obudowa zamka,
6 — dolna obudowa zamka,
7 — bezpiecznik,
8 — otwór zabezpieczający,
9 — nadlew

Jeśli zamek jest otwarty (klucz znajduje się w zamku), to hak może być obrócony w prawo o $\pi/2$ rad za pomocą uchwytu 4 z jednego położenia w drugie. Razem z uchwytem porusza się bezpiecznik stanowiący z nim jedną całość mechaniczną. Po otwarciu zamka wskutek obrócenia uchwytu w prawo zabezpieczenie nakrętki zostaje zniesione i zamek może być odjęty.

Zwrotnicę można nastawić tylko wówczas, gdy zamek jest otwarty, czyli hak znajduje się w położeniu poziomym. Zamknięcie iglicy odsuniętej jest niemożliwe, gdyż hak zamykający znajduje się wtedy pod iglicą i nie można go obrócić. Wyjęcie klucza z zamka jest wówczas niemożliwe.

Zamknięcie iglicy hakiem i wyjęcie klucza z zamka uniemożliwia odjęcie zamka od zwrotnicy, gdyż bezpiecznik uchwytu unieruchamia nakrętkę. W celu zapewnienia dokładności przylegania iglicy dosuniętej należy uregulować długość haka, gdyż dopuszczalny luz między hakiem a iglicą może wynosić około 1 mm. Przy innym luzie trzeba po zdjęciu górnej pokrywy zamka regulować długości haka, co uzyskuje się wskutek obracania mosiężnej tulei.

Zamek hakowy może być również podwójny (rys. 126) i jest używany wówczas do uzależnienia zamknięcia jednej zwrotnicy od zamknięcia drugiej.



Ryś. 126. Zamek zwrotnicowy sprzężony (podwójny) hakowy
1 — klucz zwrotnicowy,
2 — klucz kontrolny,
3 — hak,
4 — uchwyt,
5 — śruby mocujące

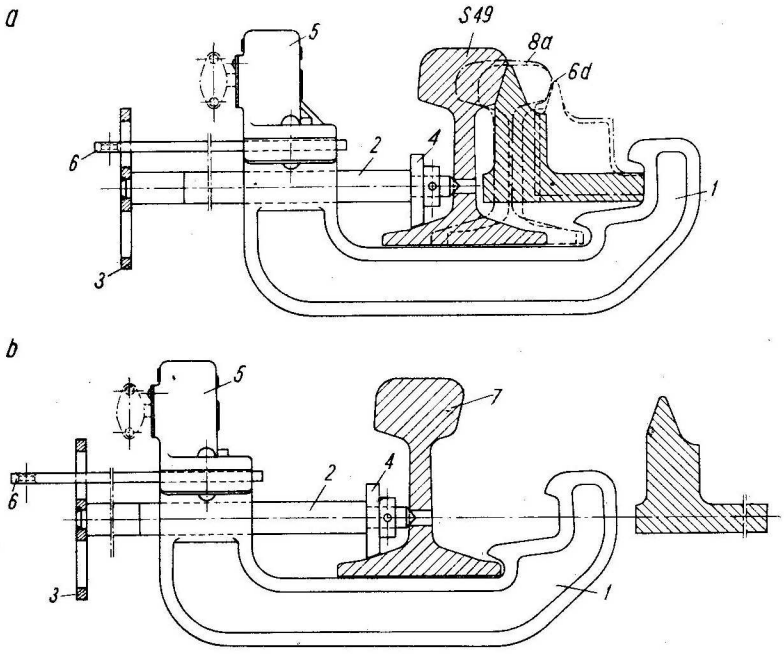
Haka zamykającego nie wolno piłować, podgrzewać ani odginać. Jest on wykonany z kruchego staliwa, aby przy rozpruciu zwrotnicy zamkniętej nastąpiło złamanie haka, bez uszkodzenia samej zwrotnicy.

d. Zamek zwrotnicowy iglicowy (spona)

Zamki iglicowe są używane do zabezpieczania iglicy odsuniętej bądź dosuniętej w razie uszkodzenia ściągu iglicowego lub zamknięcia nastawczego, w razie wyłączenia rygla, podczas robót w zamknięciach nastawczych albo w napędach zwrotnicowych, a szczególnie wszędzie tam, gdzie zachodzi potrzeba przytrzymania iglicy dosuniętej do opornicy (rys. 127*a*).

W razie uszkodzenia zamknięcia nastawczego lub ściągu iglicowego zachodzi potrzeba zabezpieczenia także iglicy odsuniętej (rys. 127*b*).

Zamek iglicowy jest zakładany przy końcu iglicy, w miejscu szyny, gdzie w jej szyjce jest nawiercony otwór średnicy 8 mm. Dla lepszej widoczności otwór ten od strony zewnętrznej jest obwiedziony białą farbą.

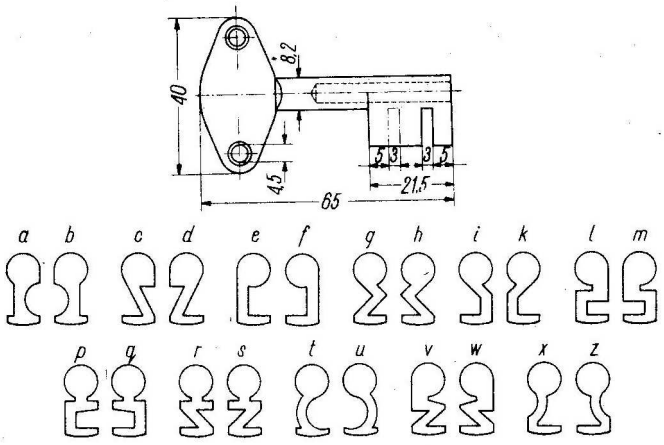


Rys. 127. Zamek iglicowy (spona)
a — zamknięcie iglicy dosuniętej, *b* — zamknięcie iglicy odsuniętej od opornicy *1* — hak zamykający, *2* — sworzeń śrubowy, *3* — kółko sworznia, *4* — płytka przyporowa, *5* — zamek, *6* — suwak zamykający, *7* — opornica

Zamek iglicowy (rys. 127) składa się z haka zamykającego *1*, sworznia nagwintowanego *2* z kółkiem *3* i właściwego zamka *5*. Mechanizm zamka iglicowego jest zbudowany podobnie jak mechanizm zamka zwrotnicowego, lecz zamek iglicowy i jego klucz są mniejsze o 1/3. Różnica ta istnieje dlatego, aby za pomocą tych samych kluczy nie można było stworzyć zależności między zamkami iglicowymi a zamkami w innych urządzeniach.

Dla odróżnienia od innych uchwyty kluczy zamków iglicowych mają kształt owalny i po dwa otwory do zawieszania na kołkach tablicy kluczowej. Klucze do zamków iglicowych mają 22 formy, z możliwością wykonania tylko dwóch rodzajów wycięć w brodzie klucza (rys. 128).

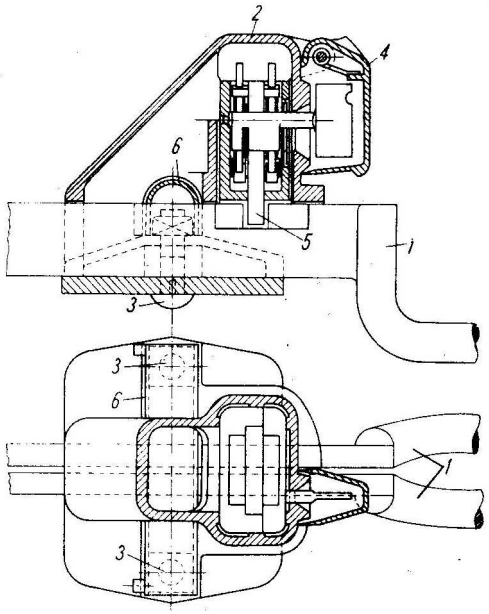
W każdej nastawni powinny znajdować się po dwa zamki iglicowe (pomalowane na kolor czerwony), przewidziane do chwilowego zamykania uszkodzonych zwrotnic scentralizowanych, gdy nie ma innego zamka zwrotnicowego.



Rys. 128
Klucze do zamków iglicowych (spon iglicowych)

e. Zamek zwrotnicowy ryglowy

Zamek zwrotnicowy trzpieniowy kontroluje bezpośrednio tylko iglicę odsuniętą, a hakowy — tylko dosuniętą, natomiast zamek ryglowy (rys. 129) kontroluje bezpośrednio obie iglice, przy czym iglicę dosuniętą z dokładnością do 2,5 mm. Zamki ryglowe stosuje się do takich ręcznie nastawianych zwrotnic, które po wprowadzeniu scentralizowanego nastawiania byłyby ryglowane lub wyposażone w napędy z kontrolą iglic.

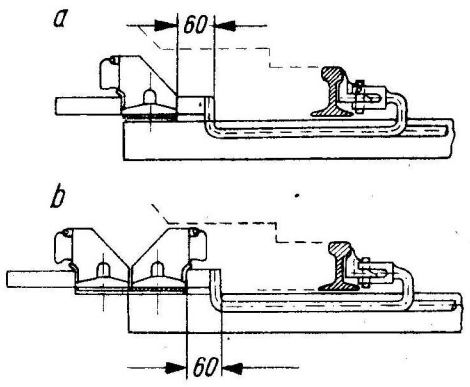


Rys. 129. Zamek zwrotnicowy ryglowy
1 — pręty ryglowe,
2 — obudowa zamka,
3 — śruby mocujące,
4 — pokrywka klucza,
5 — rygiel zamykający,
6 — korytko do zabezpieczenia śrub

W zamku ryglowym widocznym na rysunku 129 znajdują się dwa suwaki ryglowe wsunięte do zamka, które są połączone prętami ryglowymi *1* z iglicami zwrotnicy.

Rygiel zamykający 5 w stanie zamkniętym wchodzi w wycięcia wykonane w ,suwakach ryglowych, dzięki czemu jednocześnie kontroluje i zamyka obie iglice.

Zamki ryglowe zamykają każdą iglicę oddzielnie i mogą być umieszczone dowolnie po obu stronach zwrotnicy. Stosowane są więc zamki ryglowe pojedyncze (rys. 130*a*), którymi zamyka się zwrotnice w jednym położeniu, i zamki ryglowe podwójne (rys. 130*b*), służące do zamykania zwrotnic w obu położeniach.



Rys. 130. Zamki ryglowe przy zwrotnicy
a — pojedynczy,
b — podwójny

Do wewnętrznych płaszczyzn suwaków są przynitowane nakładki grubości 6 mm, które spełniają taką samą rolę, jak na suwakach ryglowych. Nakładki te są tak rozmieszczone, że w razie przekładania zwrotnicy, przy którym przesuwa się tylko jeden suwak, drugi suwak za pośrednictwem nakładek zostanie o tyle przesunięty, że uniemożliwi obrócenie i wyjęcie klucza.

Przy montowaniu zamka ryglowego w zwrotnicy należy suwak ryglowy z krótkim prętem zakładać zawsze od strony początku iglicy. Wycięcia w suwakach powinny być wykonywane po zmontowaniu zamków ryglowych.

Wycięcia w suwakach są tak dopasowane, że przy iglicy dosuniętej luz między ryglem zamka a wycięciem w suwaku wynosi najwyżej 2,5 mm, przy iglicy zaś odsuniętej luz umożliwia przesuw iglicy w kierunku opornicy o 20 mm, a w kierunku osi toru — o 30 mm.

Każdy zamek ryglowy jest przytwierdzony do płyty montażowej dwiema śrubami 3. Śruby mocujące zamek mają kwadratowe nakrętki, zabezpieczone przed odkręceniem specjalnym korytkiem 6. Korytko to daje się wysunąć z obudowy 2 zamka i wtedy dopiero zamek można odkręcić po uprzednim otwarciu go i wysunięciu suwaków ryglowych. Płyta montażowa jest umocowana na dwóch sąsiednich podrozjazdnicach, po dwie śruby na każdą podrozjazdnicę.

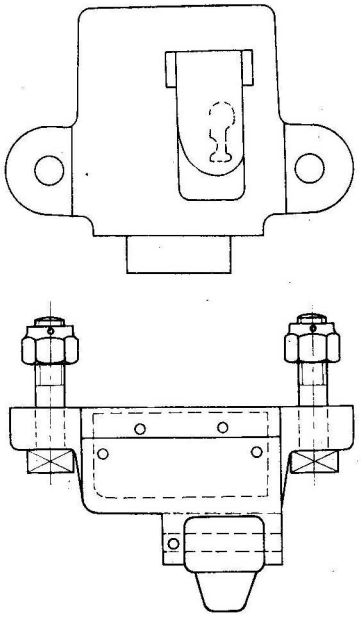
Konstrukcja mechanizmu zamykającego jest wykonana podobnie jak w zamku zwrotnicowym trzpieniowym.

Do zamków pojedynczych są stosowane suwaki ryglowe długości 437 mm, a do zamków podwójnych — 587 mm.

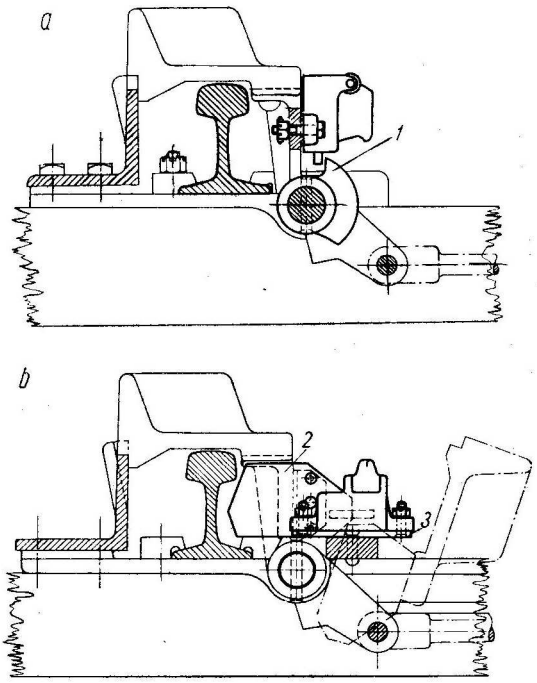
f. Zamek wykolejnicowy

Zamki wykolejnicowe służą do zamykania wykolejnic (rys. 131). Konstrukcja i działanie mechanizmu zamka wykolejnicowego są takie same jak zamka ryglowego.

Wykolejnica może być zamykana tylko w położeniu na szynie i wówczas ma jeden zamek (rys. 132). Zamek ten jest przymocowany do płyty wykolejającej w taki sposób, że nakrętki jego śrub mocujących są zało-



Rys. 131. Ogólny widok zamka wykolejnicowego



Rys. 132. Zamek wykolejnicowy przy wykolejnicy

a — w położeniu zamykającym tor,
b — w położeniu zdjętym z szyny
1 — występ zamykający, *2* — płyta zamykająca,
3 — płyta montażowa zamka wykolejnicowego

żone od wewnętrznej strony płyty i dla osób niepowołanych są niedostępne. Ponadto nakrętki te są zabezpieczone nitami. Natomiast gdy wykolejnica ma być zamykana w położeniu zdjętym z szyny, musi mieć inny zamek, umocowany poziomo lub pionowo na płycie montażowej wykolejnicy.

W jednym i drugim przypadku zamki wykolejnicowe powinny być umieszczane po zewnętrznej stronie toru i po tej stronie wykolejnicy, z której tabor najeżdża na wykolejnicę. Takie umieszczenie zamka chroni go przed zniszczeniem przez wykolejony tabor.

Zamknięcie wykolejnicy zdjętej z szyny uzyskuje się za pomocą zamka przymocowanego do płyty zamykającej, przynitowanej do płyty wykolejającej. Po zdjęciu wykolejnicy z szyny płyta zamykająca nie utrudnia wyjęcia klucza z zamka. Wysunięty rygiel z zamkniętego zamka zamyka wykolejnicę zdjętą z szyny. W razie pionowego umocowania zamka jego rygiel oddziałuje na płytę zamykającą za pomocą dźwigienki zamykającej.

Do uzależnienia zwrotnicy od wykolejnicy należy użyć pojedynczych zamków w sposób pokazany na rysunku 122*a*. Jest to wykonane w ten sposób, że klucz wykolejnicowy *Wk1*− pasuje do zamka zwrotnicy *1*+.

Aby można było otworzyć zwrotnicę, należy wykonać następujące czynności:

— przynieść z nastawni klucz oznaczony *Wk1*+;
— otworzyć nim zamek plusowy wykolejnicy umieszczonej na szynie, przełożyć wykolejnicę i zamknąć ją w tym położeniu kluczem *Wk1* — przez obrócenie go w zamku;
— z wyjętym kluczem minusowym udać się do zwrotnicy i otworzyć przy niej zamek zwrotnicowy.

Teraz dopiero można nastawić zwrotnicę w kierunku toru, na którym znajduje się wykolejnica. Przełożenie wykolejnicy na szynę jest teraz niemożliwe. Można to dopiero uzyskać po wykonaniu opisanych czynności w odwrotnej kolejności.

Uzależnienie zwrotnicy od wykolejnicy nie dopuszcza do najechania taboru na wykolejnicę umieszczoną na szynie od strony zwrotnicy.

g. Zamki zależności

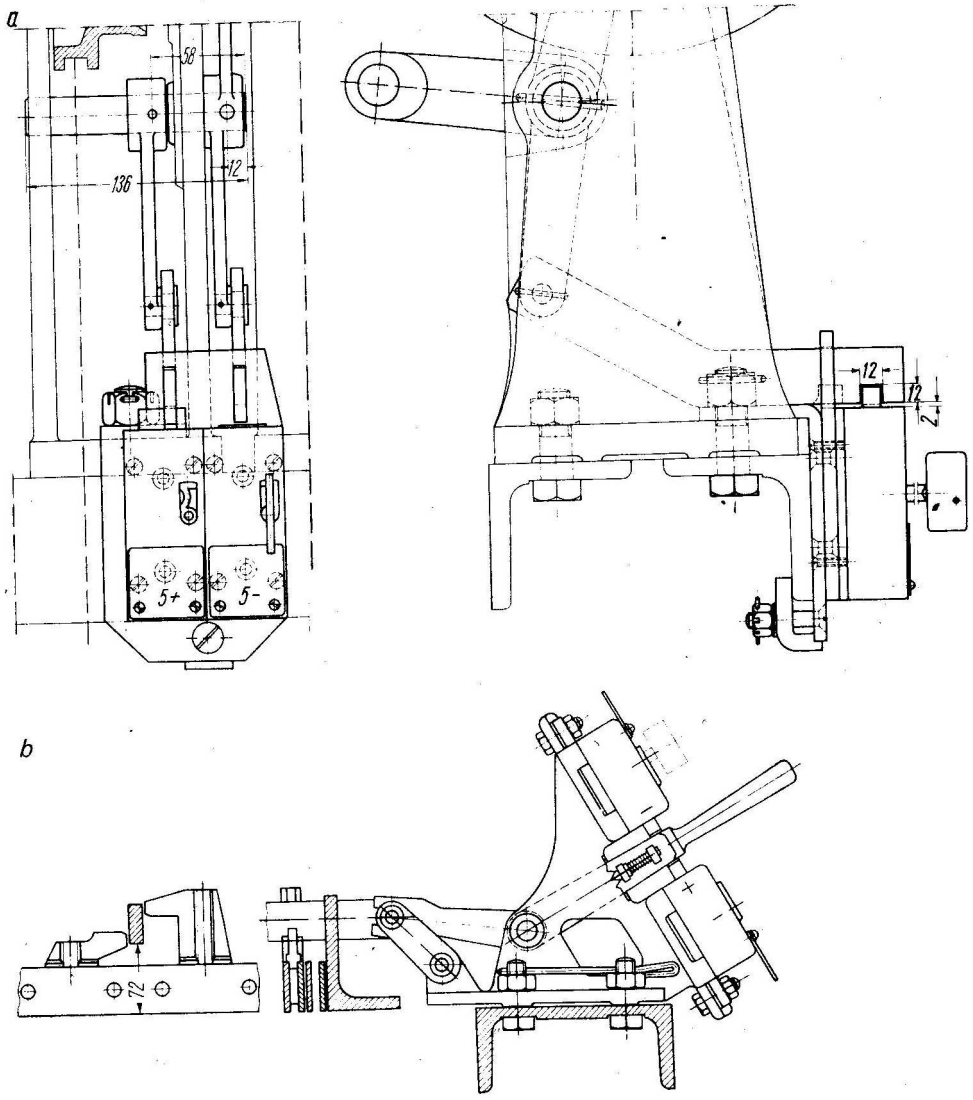
Zamki zależności są stosowane do wykonania uzależnień zwrotnic i wykolejnic od wewnętrznych urządzeń nastawczych oraz do uzależnienia między sobą różnych urządzeń wewnętrznych. Ze względu na miejsce stosowania tych zamków istnieją różne ich typy.

Do najczęściej spotykanych należą zamki:

— zwrotnicowe i wykolejnicowe na ławie dźwigniowej;
— sygnałowe umieszczone na dźwigniach sygnałowych bądź przy napędach ręcznych sygnałowych;
— skrzyni zależności;
— blokowe;
— do różnych uzależnień między urządzeniami wewnętrznymi.

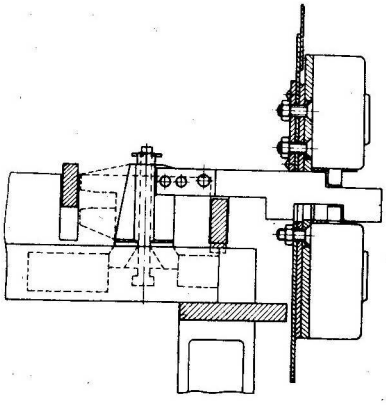
Mechanizm zamka zależności jest podobnie zbudowany, jak mechanizm zamka wykolejnicowego. Różni się od niego tylko odmienną obudową i sposobem umocowania.

Zamki zwrotnicowe i wykolejnicowe, pojedyncze lub podwójne, służące do uzależnienia ich kluczy w przebiegach, są umieszczane na ławie dźwigniowej, podobnie jak zapasowe zamki zwrotnicowe podwójne (rys. 133).

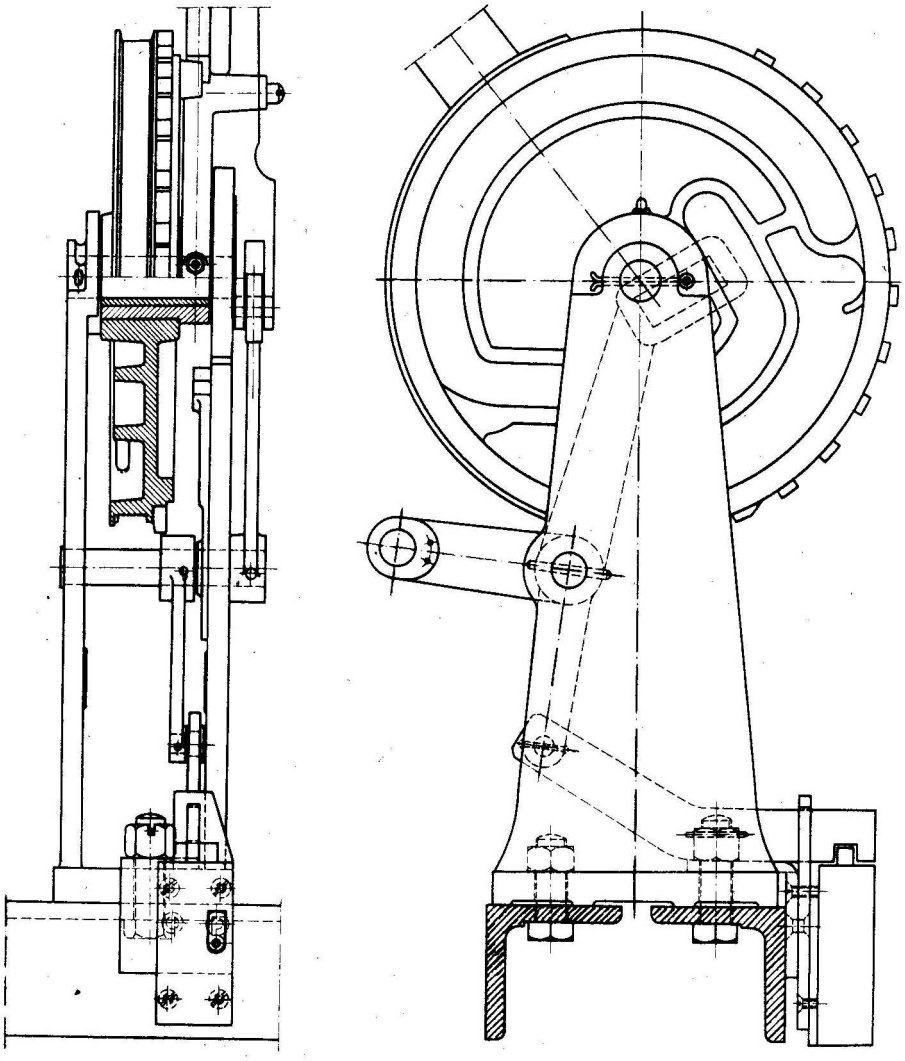


Rys. 133. Kluczowe uzależnienie w nastawnicy mechanicznej dla ręcznie nastawianej zwrotnicy

a — zamek zależności przy dźwigni zwrotnicowej, *b* — zamek podwójny zależności na ławie dźwigniowej



Rys. 134. Zamek zależności na przedłużeniu suwaka przebiegowego



Rys. 135. Zamek zależności przy dźwigni sygnałowej

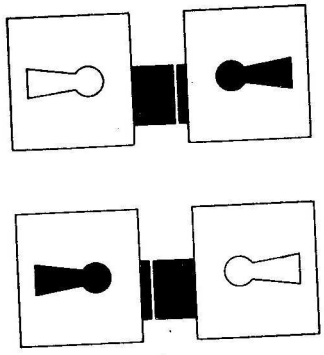
W niektórych przypadkach stosuje się zamknięcie dźwigni zwrotnicowej (rys. 133*a*). Podwójny zamek zależności na ławie dźwigniowej (rys. 133*b*) umożliwia uzależnienie zwrotnicy we wszystkich przebiegach stosownie do potrzeb.

W nastawnicy mechanicznej można również uzyskać uzależnienie kluczowe zwrotnicy od drążka przebiegowego za pomocą zamków wmontowanych i współpracujących z przedłużonym suwakiem przebiegowym na szczytowej ścianie skrzyni zależności (rys. 134).

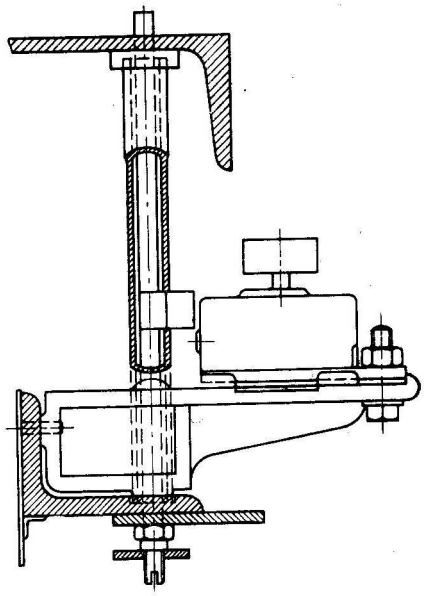
Zamki sygnałowe są używane do zamykania dźwigni nastawczych sygnałowych. Zamki te są montowane przy słupie urządzenia sygnalizacyjnego. Dźwignie sygnałowe są zamykane w położeniu odpowiadającym sygnałowi zabraniającemu jazdy (rys. 119).

W urządzeniach mechanicznych ręcznych dźwignie sygnałowe uzależnione są za pomocą zamków zamykających pośrednio uchwyt pręta zapadkowego (rys. 135).

Zamki skrzyń zależności służące do wykonywania zależności wzajemnych (rys. 136) są malowane na kolor: niebieski — zamki zwrotnicowe lub wykolejnicowe, zielony — zamki do uzależniania przebiegów, czerwony — zamki do uzależniania dźwigni sygnałowych. Oprócz odpo-



Rys. 136. Zamek zależności wzajemnej



Rys. 137. Zamek blokowy przy podstawie blokowej

wiednich kolorów zamki te mają tabliczki z oznaczeniem urządzenia, do którego dany zamek się odnosi. Na tabliczkach zamków zwrotnicowych umieszcza się jeszcze — oprócz numeru zwrotnicy — znak + lub −, zależnie od położenia zamykanej zwrotnicy.

Zamki blokowe (rys. 137) stosuje się do uzależniania bloków, znajdujących się w skrzyni blokowej, od innych urządzeń nastawczych. Zamki te umieszcza się zwykle przy skrzyniach blokowych. Jeśli zamek blokowy ma wydłużony rygiel, to po wyjęciu klucza z tego zamka jest uniemożliwione zablokowanie bloku. Klucz włożony do zamka blokowego i obrócony powoduje wysunięcie rygla i umożliwia zablokowanie bloku. Wyjęcie klucza z zamka jest wówczas niemożliwe.

Zamki do różnych uzależnień wewnętrznych stosuje się do wykonywania uzależnień w nietypowych lub tymczasowych urządzeniach (np. w czasie przebudowy) dla uzyskania nietypowych, lecz koniecznych uzależnień.

4. Tablice kluczowe

Tablica kontrolna kluczy czynnych (rys. 138) jest stosowana tylko do tymczasowych urządzeń zrk na okres przebudowy urządzeń oraz w razie uszkodzenia urządzeń normalnych wskutek wypadków itp. Do zawieszania kluczy na tablicy są przeznaczone wieszadełka kluczowe, odpowiednio dostosowane do form i wycięć kluczy. Ma to na celu zapobieganie omyłkom wynikającym przy zawieszaniu kluczy.

Każde wieszadełko w miejscu zasłanianym przez uchwyt klucza jest pomalowane na kolor czerwony, co ma ułatwiać dostrzeżenie braku klucza na tablicy.

Tablica kluczy do zamków zwrotnicowych i iglicowych założonych czasowo (rys. 139) powinna znajdować się w każdej nastawni i na niej umieszcza się odpowiednie klucze. W zamkach zapasowych i iglicowych czynne klucze są zaplombowane w zamkach dla ochrony przed ich zagubieniem. Klucze zapasowe tych zamków umieszcza się w szafkach kluczy zapasowych (rys. 140) wraz z innymi kluczami.

Jeśli są używane zamki zapasowe i zamki iglicowe, to ich klucze czynne powinny być umieszczone na tablicy kluczowej.

Tablica kluczowa nad wieszadełkami ma czarne tło, na którym należy kredą wypisać numer zwrotnicy zamkniętej czasowo zamkniem zwrotnicowym albo iglicowym i uzupełnić znakiem + lub −. Na tablicy tej mogą być umieszczone również plombowany klucz do komory naprężaczy oraz klucze zapasowe do akumulatorni, siłowni i przekaźnikowni.

Klucze zapasowe do zwrotnic, wykolejnic i innych zamków zależności są umieszczane również w szafkach kluczy zapasowych, które znajdują się w nastawni. Każdy klucz zapasowy jest zaplombowany w szafce, przy czym sama szafka jest również zaplombowana (rys. 140). Klucz zapasowy może być użyty w razie zagubienia lub uszkodzenia klucza czynnego, po uprzednim uzyskaniu pozwolenia dyżurnego ruchu.

Klucze zapasowe sygnałowe są przechowywane tylko w pomieszczeniu dyżurnego ruchu, w oddzielnej szafce zamkniętej czerwoną kłódką. Uszkodzony klucz sygnałowy może być zastąpiony zapasowym tylko przez zawiadowcę odcinka zabezpieczenia ruchu kolejowego. Zagubiony klucz sygnałowy wymaga bezzwłocznej wymiany rejestrów zamka. Zapasowy klucz sygnałowy może być używany tylko przez personel utrzymania, za każdorazową zgodą dyżurnego ruchu, do dokonania prób działania urządzeń w czasie przerwy w ruchu pociągów i manewrów.

5. Skrzynie kluczowe

a. Zasada działania

W skrzyniach kluczowych klucz przebiegowy lub przebiegowo-sygnałowy powinien znajdować się w zamku, wyjęty zaś może być po włożeniu i obróceniu wszystkich kluczy zamków zwrotnicowych, wykolejnicowych, zgód lub nakazów, które są uzależnione w danym przebiegu.

Kluczy przebiegowych lub przebiegowo-sygnałowych sprzecznych przebiegów nie można wyjąć jednocześnie.

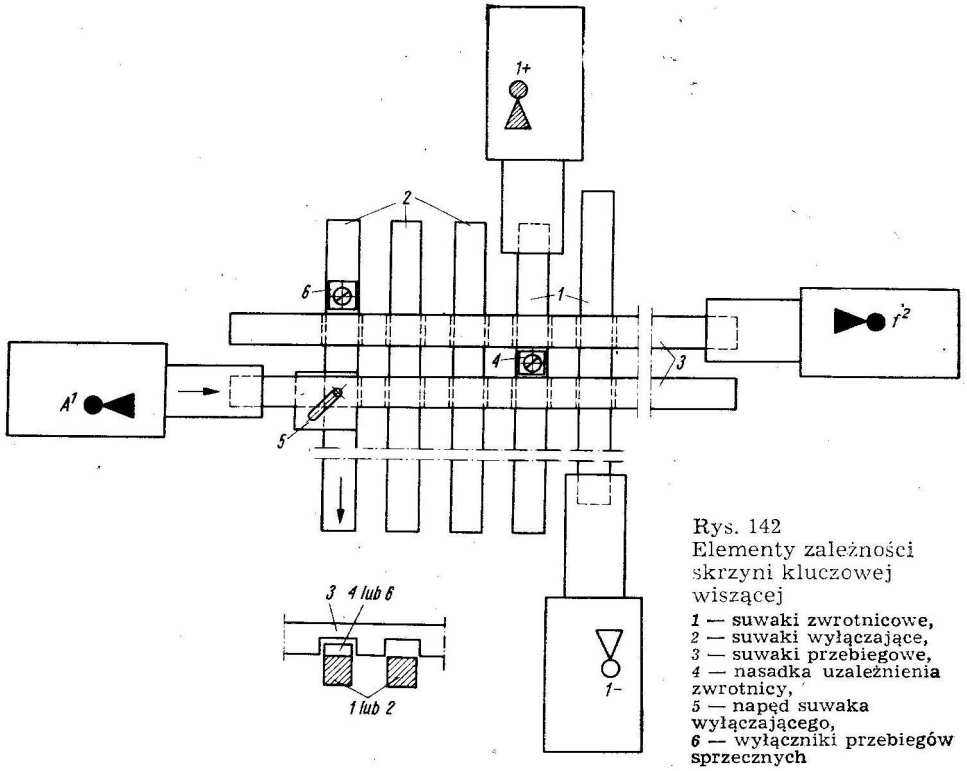
Skrzynie kluczowe są zwykle przystosowane do współpracy z urządzeniami blokowymi. Jedne z nich współpracują bezpośrednio, inne zaś pośrednio — za pomocą zamków blokowych.

Na PKP są stosowane kluczowe skrzynie wiszące, zwane skrzyniami typu Z, które nie są przystosowane do bezpośredniego uzależnienia z aparatem blokowym, i kluczowe skrzynie stojące, typu P46, przystosowane do bezpośredniego uzależnienia z aparatem blokowym. Oprócz skrzyń stojących typu P46 spotyka się jeszcze skrzynie stojące typu HL35.

b. Kluczowe skrzynie wiszące

Kluczowe skrzynie wiszące (rys. 141) są zawieszane na ścianie lub ustawiane na odpowiednich stojakach. Skrzynie wiszące zawierają zamki zależności zwrotnicowe, blokowe i przebiegowe oraz suwaki pionowe i poziome. Suwaki są poruszane za pomocą rygli zamków zależnościowych. Skrzynie wiszące wykonano w następujących wielkościach: 20/12/10, 24/12/10, 30/16/12, 36/18/10, 40/20/16, 50/20/18, 70/30/24 i wyjątkowo 16/8/6. Poszczególne liczby oznaczają: pierwsza — liczbę suwaków zwrotnicowych, druga — liczbę suwaków przebiegowych, a trzecia — liczbę suwaków wyłączających.

Zamki poziome (znajdujące się po prawej i lewej stronie skrzyni) są przeznaczone dla kluczy zamków sygnałowych oraz dla kluczy zamków blokowych, umieszczonych pod blokami dania zgody (Dz) lub dania nakazu (Dn).



Rys. 142
Elementy zależności skrzyni kluczowej wiszącej
1 — suwaki zwrotnicowe,
2 — suwaki wyłączające,
3 — suwaki przebiegowe,
4 — nasadka uzależnienia zwrotnicy,
5 — napęd suwaka wyłączającego,
6 — wyłączniki przebiegów sprzecznych

Zamki pionowe (znajdujące się u góry lub u dołu skrzyni) oprócz kluczy zwrotnicowych i wykolejnicowych uzależniają także klucze zamków blokowych, umieszczonych pod blokami otrzymania zgody (Oz) lub otrzymania nakazu (On).

Zasada działania skrzyni kluczowej wiszącej pokazana jest na rysunku 142. Normalnie klucze plusowe zwrotnic i wykolejnic znajdują się w skrzyni zależności, a klucze minusowe uwięzione są w zamkach minusowych przy zwrotnicach lub wykolejnicach.

W czasie prowadzenia manewrów odpowiednie klucze zamków zwrotnicowych i wykolejnicowych powinny być wyjęte ze skrzyni kluczowej i znajdować się w zamkach przy zwrotnicach i wykolejnicach.

Klucze przebiegowo-sygnałowe i przebiegowe normalnie uwięzione w skrzyni kluczowej można obrócić i wyjąć tylko wtedy, gdy właściwe klucze wszystkich zwrotnic i wykolejnic oraz otrzymania zgód lub nakazów są włożone i obrócone we właściwych zamkach zależności skrzyni kluczowej.

Aby można było wyjąć klucz przebiegowo-sygnałowy A^1, klucz zwrotnicowy *1*+ musi być włożony i obrócony w zamku zależności, wtedy bowiem nasadka *4* osadzona na suwaku zwrotnicowym *1* przesunie się w górę i wyjdzie z wycięcia suwaka przebiegowego *3*. Gdyby klucz zwrotnicy

1 + nie został obrócony, wówczas klucz A^1 nie mógłby być obrócony i wyjęty z zamka zależności A^1, gdyż nasadka 4 nie pozwoliłaby na przesunięcie się suwaka przebiegowego 3 w prawo.

Gdy dwa przebiegi sprzeczne nie wyłączają się przez odmienne położenia zwrotnicy, wówczas należy wykonać wyłączenie tych przebiegów za pomocą suwaków wyłączających.

Suwak wyłączający 2 jest poruszany suwakiem przebiegowym 3 za pośrednictwem napędu 5, osadzonego na suwaku przebiegowym. W skośnym wycięciu napędu tkwi trzpień suwaka wyłączającego 2. Gdy obrócimy klucz w zamku A^1, wówczas suwak przebiegowy 3 przesunie się w prawo, a suwak wyłączający 2 przesunie się w dół i klucz A^1 może być wyjęty. Klucz przebiegowy f^2 nie da się wyjąć, gdyż wyłącznik sprzecznych przebiegów 6 nie pozwoli na przesunięcie suwaka przebiegowego 3 dla przebiegu f^2 w lewo.

Po włożeniu do zamka A^1 klucza i obróceniu go suwak wyłączający 2 powraca do pierwotnego położenia, tak że klucz w zamku przebiegowym f^2 może być obrócony i wyjęty.

c. Kluczowe skrzynie stojące

Kluczowe skrzynie stojące różnią się od kluczowych skrzyń wiszących tym, że w górnej części mają umieszczone drążki przebiegowe, służące do poruszania suwaków przebiegowych, a w dolnej części — zamki zwrotnicowe, wykolejnicowe i sygnałowe, poruszające poprzeczki.

Suwak przebiegowy jest poruszany drążkiem przebiegowym w lewo dla jednego przebiegu, w prawo zaś — dla drugiego przebiegu.

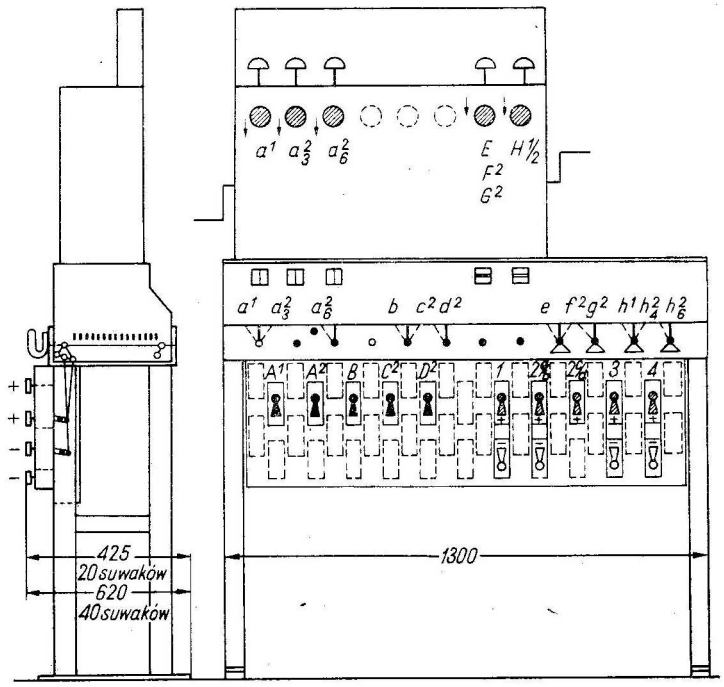
Skrzynia zależności zawiera — oprócz suwaków i poprzeczek — zawórki blokowe oraz łączniki elektryczne drążków przebiegowych. Zawórki stwarzają zależności między blokami elektromechanicznymi a drążkami przebiegowymi.

Kluczowa skrzynia stojąca jest przystosowana do bezpośredniego ustawiania na niej aparatu blokowego. Na rysunku 143 pokazano szkic skrzyni zależności w połączeniu z aparatem blokowym. Zadaniem aparatu blokowego, umieszczonego na kluczowej skrzyni stojącej, jest uzależnianie przekładania drążków przebiegowych nie tylko od stanu położenia zwrotnic, ale również od stanu blokady stacyjnej.

Do zamykania zwrotnicy w jednym położeniu jest przeznaczony w skrzyni stojącej zamek pojedynczy, natomiast zwrotnica zamykana w dwóch położeniach ma podwójny zamek zależności.

Do wykolejnic i do dźwigni sygnałowych są stosowane także zamki pojedyncze. Zamki zależności są rozmieszczone w czterech rzędach poziomych.

Podwójne zamki zależności pomimo użycia w nich dwóch kluczy poruszają jeden rygiel wspólny dla obu zamków. Wycięcia w ryglu umoż-



Rys. 143. Konstrukcja kluczowej skrzyni zależności stojącej typu P46

liwiają jednoczesne włożenie obu kluczy, lecz z zamków przy tej samej zwrotnicy nie można wyjąć obu kluczy jednocześnie.

Gdy oba klucze zwrotnicowe zostaną wyjęte z zamka zależności (plusowy i minusowy), wówczas poprzeczka poruszana przez ten zamek znajdzie się w położeniu pośrednim i żaden z drążków przebiegowych dla przebiegów, w których zwrotnica ta jest uzależniona, nie może być przełożony. Po obróceniu włożonego do zamka klucza plusowego poprzeczka przejdzie w dolne położenie, a to samo wykonanie z kluczem minusowym spowoduje zajęcie górnego położenia przez poprzeczkę.

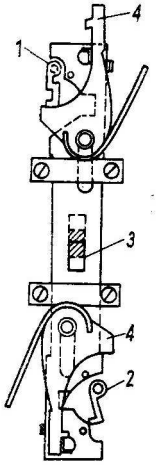
W zamku zależności może być umieszczony tylko jeden z kluczy.

Skrzynie zależności stojące typu P46 są produkowane na 20 i 40 suwaków. Maksymalnie można połączyć 4 skrzynie.

Jak widać z rysunku 144, klucz plusowy *1* znajduje się w zamku przy zwrotnicy, a do zamka zależności jest włożony i obrócony klucz minusowy *2*. Ten stan powoduje obniżenie się rygla zamka w dół wraz z dźwignią *3* poruszającą poprzeczkę. Poprzeczka w tym przypadku zajęła górne położenie. Po rozwiązaniu przebiegu, gdy drążek przebiegowy zostanie cofnięty, klucz minusowy *2* może być obrócony i wyjęty. Dźwignia *3* sterująca poprzeczką zajmie położenie środkowe (zakreskowane) i w takim położeniu znajdzie się także poprzeczka zależności, uniemożliwiająca nastawianie przebiegów, w których dana zwrotnica wchodzi w zależność.

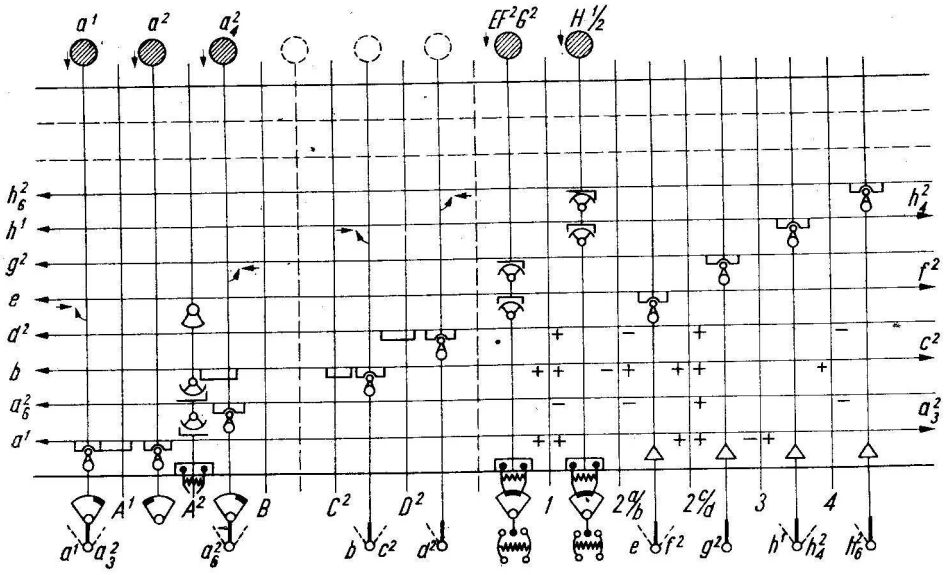
W tym położeniu rygiel zamka jest unieruchomiony obiema parami przytrzymek 4.

Na wierzchu kluczowej skrzyni stojącej znajduje się skrzynia zależności. Wzdłuż tej skrzyni są ułożone suwaki przebiegowe, pod którymi

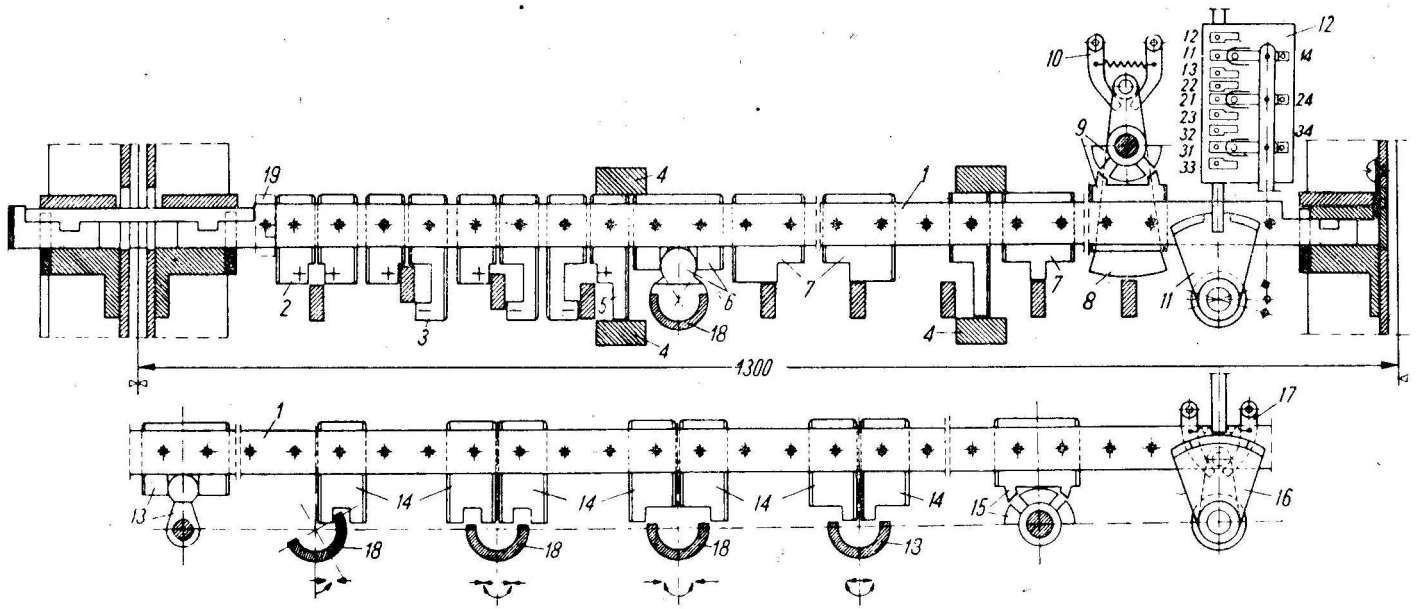


Rys. 144. Mechanizm podwójnego zamka zależności
1 — klucz plusowy (może być wyjęty),
2 — klucz minusowy (uwięziony),
3 — dźwignia sterująca poprzeczką zależności w położeniu dolnym (poprzeczka w położeniu górnym),
4 — przytrzymki

znajdują się poprzeczki zamków zależności. Prostopadle do suwaków ułożone poprzeczki poruszane są zamkami zależności za pośrednictwem układu dźwigni. Na tym samym poziomie co poprzeczki znajdują się także osie drążków przebiegowych oraz wałki blokowe. W jednej skrzyni kluczowej może być wbudowanych 12 drążków i wałków. W miejscach, gdzie wmontowane są drążki przebiegowe lub wałki blokowe, nie można wbudować zamków zależności.



Rys. 145. Szkic suwaków zależności skrzyni kluczowej typu P46



Rys. 146. Elementy zależności w skrzyni kluczowej stojącej typu P46

1 — suwak przebiegowy, *2* — plusowa nasadka zwrotnicowa, *3* — minusowa nasadka zwrotnicowa, *4* — prowadnice suwaków przebiegowych, *5* — plusowa nasadka zależności w połączeniu z nasadką usztywniającą suwak, *6* — napęd suwaka przebiegowego, *7* — nasadki sygnałowe, *8* — grupowe zwolnienie klucza sygnałowego, *9* — napęd grupowy dodatkowego wałka dla grupowego zwolnienia klucza sygnałowego, *10* — przytrzymki wałka dodatkowego, *11* — zawórka drążka przebiegowego osadzona na osi drążka przebiegowego lub wałku blokowym z napędem pojedynczym, *12* — zestyki drążka przebiegowego (numeracja), *13* — napęd pojedynczy wałka blokowego, *14* — wyłączniki przebiegów sprzecznych, *15* — grupowy napęd wałka blokowego, *16* — zawórka drążka przebiegowego osadzona na wałku blokowym poruszanym napędami grupowymi, *17* — przytrzymki wałka blokowego, *18* — osie drążków przebiegowych, *19* — ograniczenie ruchu suwaka dla jednego kierunku

Działanie kluczowej skrzyni stojącej pokazane jest na rysunku 145, na którym przedstawiono szkic suwaków zależności. Drążki przebiegowe przy obrocie w prawo lub w lewo o $\pi/6$ rad poruszają suwaki przebiegowe za pomocą napędów suwaka przebiegowego, osadzonych na osiach drążków przebiegowych. Przesunięty suwak zamyka poprzeczki zamków zależności zwrotnic uzależnionych w przebiegu, wyłącza przebiegi sprzeczne oraz zwalnia odnośny klucz sygnałowy.

Jeżeli na jeden sygnał, np. A^2, odbywa się więcej niż jeden przebieg (a_4^2 i a_6^2), to należy stosować grupowe zwolnienie klucza sygnałowego. Segment grupowy osadzony jest na dodatkowym wałku, umieszczonym nad poprzeczką zamka sygnałowego A^2. Ten dodatkowy wałek poruszany jest napędami grupowymi przez suwak przebiegowy a_3^2 i a_4^2. W celu umożliwienia powrotu do położenia zasadniczego segmentu zwalniającego przy jego wałku znajdują się przytrzymki sprężynowe.

Między skrzynią zależności a aparatem blokowym za pomocą zawórek jest wykonana zależność. Zawórki osadzone są w zależności od potrzeb albo na osiach drążków przebiegowych, albo na oddzielnych wałkach blokowych.

Zawórka blokowa osadzona na wałku blokowym może być poruszana przez jeden suwak przebiegowy za pomocą pojedynczego napędu wałka blokowego albo przez dwa lub więcej suwaków przebiegowych za pomocą grupowych napędów wałków blokowych. Przy zastosowaniu napędów grupowych poruszających wałek blokowy zawórki blokowe zaopatrzone są w sprężyste przytrzymki.

Na rysunku 146 pokazano elementy zależności umieszczone w skrzyni zależności aparatu kluczowego stojącego typu P46.

URZĄDZENIA BLOKOWE

1. Elementy blokady stacyjnej i liniowej

Urządzenia blokowe stanowią zespół urządzeń elektromechanicznych, służących do uzależnienia czynności obsługi urządzeń nastawczych jednej nastawni, kilku nastawni między sobą — usytuowanych na tej samej stacji — lub nastawni znajdujących się na sąsiednich stacjach. Ponadto urządzenia blokowe służą również do uzależnienia czynności obsługi urządzeń nastawczych od pociągu za pośrednictwem urządzeń oddziaływania pociągu, np. szyn izolowanych i przycisków szynowych.

W skład urządzeń blokowych wchodzą aparaty blokowe z blokami prądu przemiennego i stałego oraz urządzenia dodatkowe, np. zastawki elektryczne z włącznikami, powtarzacze blokowe, sygnałowe, zwalniacze kluczowe, induktor itp.

Urządzenia blokowe uzależniające czynności nastawcze między nastawniami na danej stacji stanowią b l o k a d ę s t a c y j n ą, a urządzenia uzależniające czynności nastawcze między stacjami stanowią b l o k a d ę l i n i o w ą.

a. Aparat blokowy

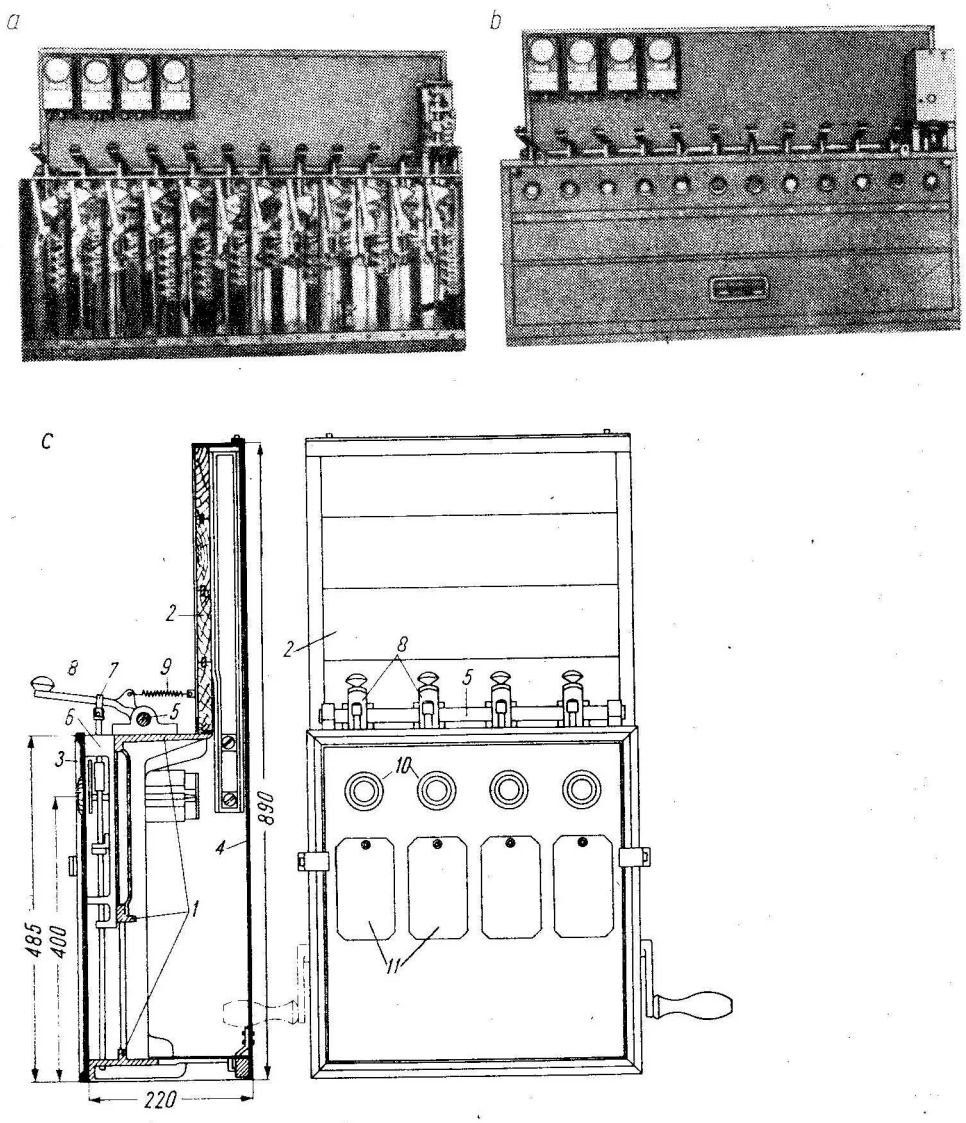
Aparat blokowy jest zmontowany na podstawie blokowej nastawnicy mechanicznej lub stojącej skrzyni zależności typu P46.

Aparat blokowy (rys. 147) składa się ze szkieletu staliwnego *1*, drewnianej ściany *2* oraz obudowy blaszanej, ze ścianą przednią *3* i tylną *4*. Oś klawiszów *5* jest umieszczona w łożyskach umocowanych na wierzchu aparatu blokowego. Poszczególne bloki *6* są przymocowane śrubami do staliwnego szkieletu. Każdy blok ma pałąk *7* połączony z klawiszem *8*, który jest unoszony w górę przez spiralną sprężynę *9*. Na tylnej ścianie są rozmieszczone płytki zaciskowe, na przedniej zaś ścianie, w górnej części umieszcza się w miarę potrzeby powtarzacze blokowe, sygnałowe i inne urządzenia.

Okienka blokowe *10* są umieszczone w przedniej ścianie obudowy aparatu blokowego; okienka te umożliwiają obserwowanie stanu poszczegól-

nych bloków. Pod okienkami są umocowane tabliczki blokowe *11*, których śruby zabezpiecza się od wewnątrz nakrętkami z zawleczkami.

Aparat blokowy jest zamykany pokrywami blaszanymi. Przednia ściana aparatu jest dzielona w taki sposób, że jej blachy oddzielają bloki blokady liniowej od bloków blokady stacyjnej. W miarę potrzeby są stosowane przegrody, które w odpowiedni sposób dzielą wewnątrz aparat blokowy. W aparatach blokowych 12- i 20-okienkowych przednie i tylne ściany (dla ułatwienia ich zdejmowania i zakładania) są dzielone.



Rys. 147. Aparat blokowy
a — widok aparatu otwartego, *b* — widok aparatu zamkniętego, *c* — konstrukcja aparatu blokowego

Klawisze blokowe są osadzone luźno na osi lub mogą być sprzężone z innymi klawiszami. Jeśli klawisze są luźno osadzone, to blok może być blokowany osobno. Przy sprzężeniu bloku otrzymania nakazu lub zgody z zawórką przeciwwtórną, mającą klawisz skrócony, naciśnięcie klawisza blokowego powoduje jednoczesne obniżenie się skróconego klawisza zawórki przeciwwtórnej.

b. Induktor blokowy i przetwornica blokowa

Źródłem prądu przemiennego dla urządzeń w obwodach blokowych jest induktor blokowy (rys. 148). Obecnie spotyka się dwa typy induktorów: mniejszy 6-magnesowy dla krótszych odległości, np. w blokadzie stacyjnej, i większy 9-magnesowy dla większych odległości, np. w blokadzie liniowej.

Induktor mniejszy, pracujący w obwodzie o rezystancji bezindukcyjnej 1000 Ω, przy 2 obrotach korby na sekundę powinien wykazać na zaciskach napięcie od 40 do 55 V, a przy zwarciu — natężenie prądu powinno wynosić 45 mA. Induktor większy w tych samych warunkach powinien wykazać napięcie od 60 do 70 V, a natężenie prądu przy zwarciu — 65 mA.

W aparatach blokowych 12- i więcejokienkowych oś induktora jest przedłużona przez cały aparat, co umożliwia zakładanie korb induktorowych z obu stron aparatu. Oś induktora obraca się tylko w prawo, natomiast dla przeciwnego kierunku jest zastosowany hamulec zaciskowy. Induktor jest odizolowany od aparatu blokowego.

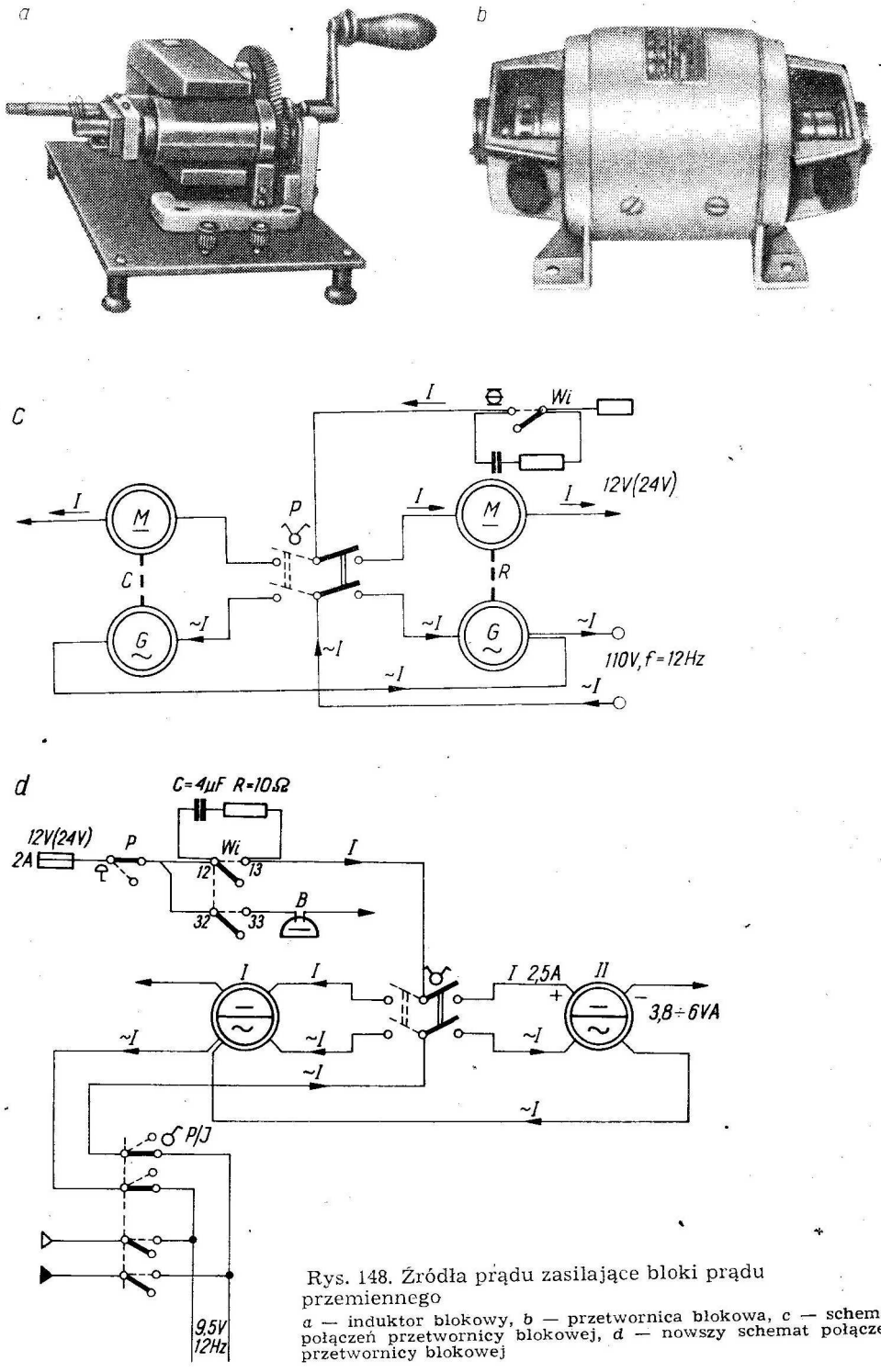
Jeśli w obwodach blokowych wykorzystuje się ziemię jako przewód powrotny, to należy jeden biegun induktora dołączyć do uziemionej listwy w aparacie blokowym. Uziemienie to powinno być dobrze wykonane i mieć dobre połączenie z płytą przy nastawni lub rurą ocynkowaną wbitą w ziemię.

W nastawnicach mechanicznych i elektrycznych (suwakowych i przekaźnikowych) zamiast induktora stosuje się często przetwornicę blokową (induktorową, rys. 148*b*), uruchamianą za pomocą przycisków lub dźwigni blokowych.

Bloki uruchamia się prądem z przetwornicy induktorowej, zasilanej prądem stałym z baterii akumulatorów 12 lub 24 V. Moc produkowanych przetwornic wynosi 3,8 VA.

W celu uzyskania niezawodnego zasilania bloków zazwyczaj stosuje się dwie przetwornice. Przełączenie przetwornicy czynnej *C* na przetwornicę rezerwową *R* odbywa się za pomocą przełącznika *P*. Schemat połączeń przetwornicy blokowej pokazano na rysunku 148*c*.

Obecnie w układach zasilania bloków blokady stacyjnej i liniowej obwody blokowych przetwornic wykonywane są według schematu pokazanego na rysunku 148*d*.



Rys. 148. Źródła prądu zasilające bloki prądu przemiennego

a — induktor blokowy, *b* — przetwornica blokowa, *c* — schemat połączeń przetwornicy blokowej, *d* — nowszy schemat połączeń przetwornicy blokowej

Do obwodów blokowych przetwornica może być włączona przełącznikiem *P/J*, przy czym następuje jednoczesne wyłączenie induktora. Odmienne położenie przełącznika *P/J* oznacza wyłączenie przetwornicy i włączenie induktora.

Naciśnięcie klawisza blokowego wzbudza przekaźnik induktorowy *Wi* (niewidoczny na rysunku), którego zestyk powoduje włączenie zasilania przetwornicy z baterii akumulatorów.

Układ kondensator *C* i rezystor *R* bocznikujący zestyk *12—13* przekaźnika *Wi* służy do gaszenia iskry elektrycznej podczas włączania i wyłączania zasilania.

Drugi zestyk *32—33* przekaźnika *Wi* włącza brzęczyk na czas blokowania. Gdyby zwolniony klawisz blokowy nie powrócił do położenia zasadniczego, np. wskutek niedoblokowania bloku, wówczas przełączony zestyk przyciskowy bloku powodowałby dalsze wzbudzanie przekaźnika *Wi* oraz działanie przetwornicy, a sygnał brzęczyka informował obsługę o zaistniałym stanie.

W razie uszkodzenia, powodującego niewyłączanie się przetwornicy, personel obsługi zaalarmowany sygnałem brzęczyka może wyłączyć przetwornicę stabilnym przyciskiem *P*. W takim przypadku należy również przestawić przełącznik *P/J*, a bloki blokować ręcznie induktorem blokowym.

Aby uniknąć przeciążeń przetwornicy oraz zapalenia zestyku *12—13* przekaźnika *Wi*, można blokować tylko jeden blok w danym czasie (nie wolno blokować dwóch i więcej bloków jednocześnie).

2. Blok na prąd stały

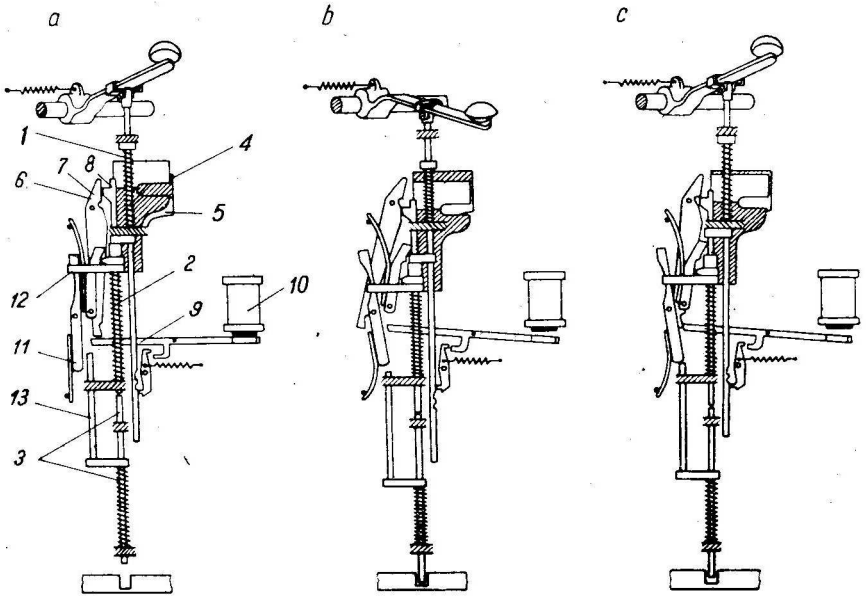
Blok prądu stałego jest stosowany tam, gdzie do odblokowania nie może być użyty prąd przemienny, np. blok przebiegowy utwierdzający, który musi być zwolniony przez pociąg lub przez zwalniacz kluczowy.

Zasada działania bloku prądu stałego jest pokazana na rysunku 149. Konstrukcja bloku jest tak wykonana, że zablokowanie następuje przez samo naciśnięcie klawisza blokowego, a odblokowanie — wskutek działania impulsu prądu stałego. Naciśnięcie klawisza zablokowanego bloku jest niemożliwe.

W położeniu odblokowanym (zasadniczym — rys. 149*a*) pręty przyciskowy *1*, zatrzaskowy *2* i ryglowy *3* znajdują się w górnym położeniu. Kotwica *9* elektromagnesu jest podparta, gdyż dolny koniec języczka zatrzaskowego stanowi opórkę dla kotwicy. Po naciśnięciu klawisza następuje obniżenie pręta przyciskowego *1* wraz z prętem zatrzaskowym *2* i ryglowym *3* o około 20 mm i nosek pręta zatrzaskowego odchyla dolną część języczka zatrzaskowego *6* w lewo. Koniec kotwicy traci oparcie i sprężyna kotwicy odrywa ją od elektromagnesu. Odchylony języczek za-

trzaskowy zostaje utrwalony w tym położeniu przez kotwicę elektromagnesu.

Po obniżeniu pręta zatrzaskowego wodzik *12* przypórki *11* zwolni przypórkę, która przytrzymuje pręt odciążający *13* (przyporny), a z nim pręt



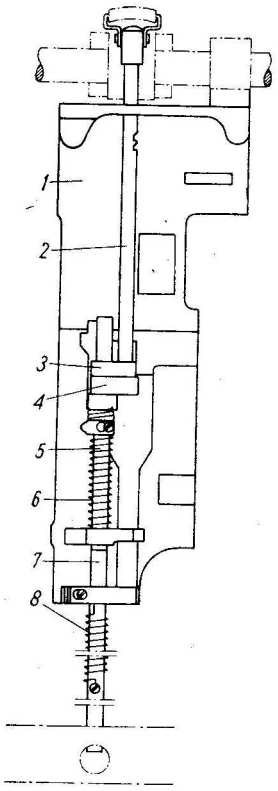
Rys. 149. Zasada działania bloku prądu stałego
a — blok odblokowany, *b* — klawisz bloku naciśnięty, *c* — blok zablokowany
1 — przedłużony pręt przyciskowy, *2* — pręt zatrzaskowy, *3* — pręt ryglowy, *4* — tarczka barwna ruchoma, *5* — tarczka barwna nieruchoma, *6* — języczek zatrzaskowy, *7* — wycięcie języczka zatrzaskowego, *8* — nosek pręta zatrzaskowego, *9* — kotwica elektromagnesu, *10* — uzwojenie elektromagnesu, *11* — przypórka pręta ryglowego, *12* — wodzik przypórki, *13* — pręt odciążający (przyporny)

ryglowy *3*. Po puszczeniu klawisza (rys. 149*b*) do górnego położenia powróci tylko pręt przyciskowy *1*, a pręt zatrzaskowy *2* zostanie przytrzymany w położeniu obniżonym wycięciem *7* języczka zatrzaskowego, działającym na nosek pręta zatrzaskowego *2*. Obniżony pręt zatrzaskowy zwolni przypórkę *11*, która w położeniu zwolnionym przytrzymuje obniżony pręt odciążający *13*, a z nim i pręt ryglowy *3*. Zastawka przyciskowa wchodzi pod stęporek pręta przyciskowego i uniemożliwia ponowne naciśnięcie klawisza blokowego.

Obniżona tarczka ruchoma *4*, czerwono-biała, ukazuje teraz w okienku kolor biały.

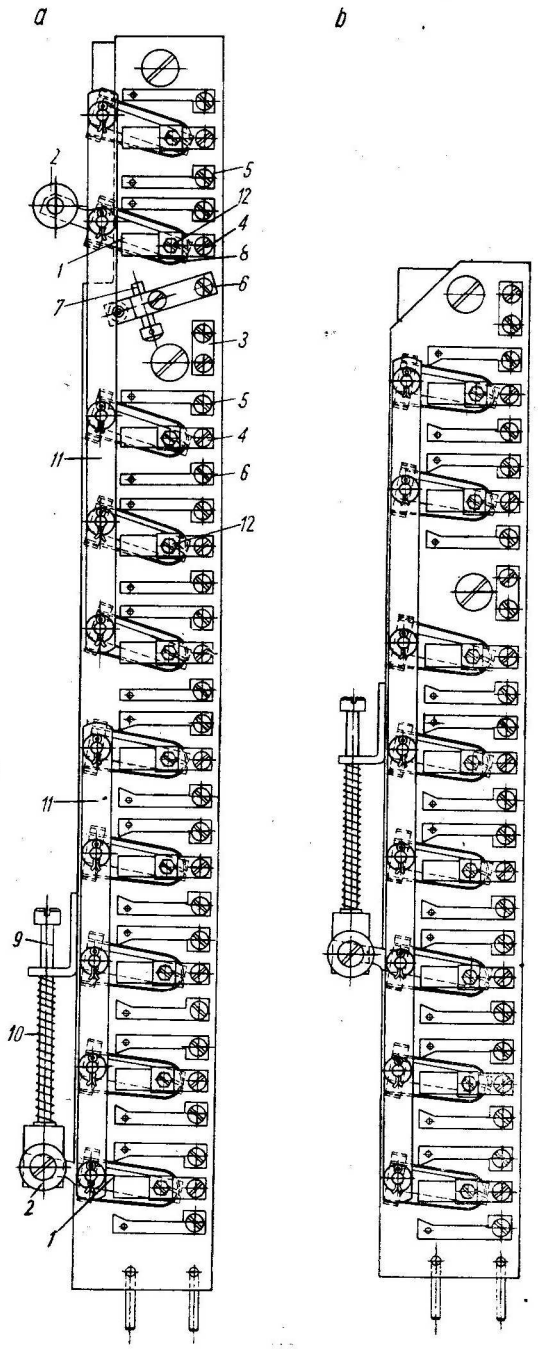
W położeniu zablokowanym bloku nacisk pręta ryglowego (pod działaniem jego sprężyny) nie może przenosić się za pośrednictwem pręta zatrzaskowego i języczka zatrzaskowego na lewe ramię kotwicy. Dlatego też między prętem ryglowym a zatrzaskowym powinien być zachowany luz wynoszący 0,5 mm.

Po odblokowaniu bloku prądu stałego popłynie prąd przez uzwojenie elektromagnesu *10*. Kotwica *9* zostanie wówczas przyciągnięta i nastąpi



Rys. 150. Pręty blokowe zawórki przeciwwtórnej użytej jako przymus zwrotu nakazu lub zgody

1 — płyta podstawowa,
2 — pręt przyciskowy,
3 — prowadnica pręta przyciskowego i ryglowego,
4 — stęporek pręta przyciskowego,
5 — pręt zatrzaskowy,
6 — sprężyna pręta zatrzaskowego,
7 — pręt ryglowy,
8 — sprężyna pręta ryglowego



Rys. 151. Zespoły zestyków blokowych

a — bloku prądu przemiennego,
b — bloku prądu stałego
1 — ramię przełącznika, *2* — krążek izolacyjny, *3* — zaciski do przyłączania przewodów, *4* — zacisk środkowy, *5* — zacisk górny, *6* — zacisk dolny, *7* — śruba stykowa, *8* — sprężyna stykowa, *9* — zderzak styków ryglowych. *10* — sprężyna zderzakowa, *11* — listewki łączące przełączniki, *12* — osie przełączników

zwolnienie języczka zatrzaskowego *6*, który opiera się o kotwicę zablokowanego bloku. Pręt zatrzaskowy *2* traci oparcie w wycięciu języczka zatrzaskowego *6* i wraca do położenia zasadniczego wraz z wodzikiem *12* przypórki *11*.

Przypórka dolnym końcem przechyla się w lewo i uwalnia pręt odciążający *13*, który wraz z prętem ryglowym *3* uniesie się w górę. Barwna tarczka *4* wraca z prętem zatrzaskowym *2* w górne położenie i w okienku znów ukazuje się kolor czerwony. Blok został odblokowany.

Uzwojenie cewek elektromagnesu bloku składa się z 4800 zwojów o rezystancji 26 Ω. Obecnie produkuje się bloki o 3600 zwojach i rezystancji 23,4 Ω. Do odblokowania bloku z cewkami o rezystancji 26 Ω potrzebny jest prąd stały o natężeniu 50 do 60 mA i napięciu 1,3 do 1,5 V, natomiast przy rezystancji 23,4 Ω — prąd o natężeniu 76 do 84 mA i napięciu 1,8 do 2,0 V.

Pręty blokowe zawórki przeciwwtórnej, użyte jako przymus zwrotu nakazu lub zgody, są przedstawione na rysunku 150. Składają się one z normalnych prętów stosowanych w blokach prądu przemiennego. Pręty blokowe zawórki przeciwwtórnej mają krótki klawisz, który jest odpowiednio sprzężony z klawiszami bloków otrzymania nakazu lub otrzymania zgody. Podczas blokowania tych bloków następuje zwolnienie zawórki przeciwwtórnej. W zespołach tych prętów należy również sprawdzić ich prawidłowe działanie, stan śrub i sprężyn oraz plomb zabezpieczających układ sprzęgający.

W obwodach blokowych oraz w innych obwodach zależnościowych są stosowane zestyki blokowe, sterowane poszczególnymi blokami.

Zespoły zestyków rozmieszcza się zwykle na specjalnych deskach, wykonanych z materiału izolacyjnego, które są przykręcone śrubami do płyty podstawowej bloku. Wszystkie przełączniki zestyków pręta przyciskowego albo pręta ryglowego są przyłączone do wspólnych listewek i poruszane prętem przyciskowym lub prętem ryglowym za pomocą krążka izolacyjnego (rys. 151).

Wielkość deski jest dobrana w zależności od liczby potrzebnych zestyków. Do bloków prądu przemiennego stosuje się krótkie deski tylko do zestyków pręta przyciskowego, natomiast do bloków prądu stałego stosuje się zawsze deski długie.

3. Utwierdzenie drogi przebiegu

Zwrotnice przebiegowe i ochronne, wykolejnice itp. powinny być utrzymywane pod zamknięciem w danej drodze przebiegu dopóty, dopóki w razie przedwczesnego nastawienia na semaforze sygnału „Stój" ostatnia oś pociągu nie zjedzie z szyny izolowanej z przyciskiem szynowym. Zadanie to wypełniają bloki przebiegowe utwierdzające.

Obecnie stosuje się z reguły bloki przebiegowe utwierdzające *Pu* na prąd stały.

Bloki przebiegowe utwierdzające znajdują się w nastawniach obsługujących semafory, przy czym może to być zarówno nastawnia dysponująca, jak i wykonawcza. Dla linii dwutorowej w nastawni końcowej jeden blok przebiegowy utwierdzający służy zwykle dla wyjazdów na tor szlakowy, a drugi — dla wjazdów z jednego toru szlakowego.

W nastawni końcowej stacji położonej na linii jednotorowej mogą znajdować się dwa bloki przebiegowe utwierdzające — jeden dla wszystkich przebiegów wjazdowych, a drugi dla wszystkich przebiegów wyjazdowych jednego kierunku, albo — co zdarza się rzadko — jeden blok przebiegowy utwierdzający dla wszystkich przebiegów, zarówno wjazdowych, jak i wyjazdowych, gdyż wszystkie przebiegi są tu sprzeczne i tylko jeden z nich może się odbywać.

W położeniu zasadniczym w okienku bloku przebiegowego utwierdzającego jest widoczna tarczka koloru czerwonego. Gdy po zablokowaniu bloku *Pu* w okienku jego ukaże się tarczka koloru białego, oznacza to, że droga przebiegu została utwierdzona, a więc jazda jest dozwolona.

Po zjechaniu ostatniej osi wyjeżdżającego pociągu z szyny izolowanej z przyciskiem szynowym następuje zwolnienie bloku przebiegowego utwierdzającego. Nastawniczy dopiero teraz powinien cofnąć dźwignię semafora do położenia zasadniczego. Gdyby cofnięcie dźwigni sygnałowej nastąpiło przed zwolnieniem bloku *Pu*, wówczas mimo to nie można byłoby cofnąć drążka przebiegowego do położenia zasadniczego, gdyż jest on zamknięty przez zawórkę przebiegowo-sygnałową. Zwolnienie to następuje po odblokowaniu się bloku przebiegowego utwierdzającego.

Taki stan zabezpieczenia drogi przebiegu osiąga się wówczas, gdy dźwignie nastawcze oraz urządzenia nastawcze i ryglujące działają prawidłowo, a dźwignię sygnałową można bez przeszkody przełożyć w położenie przełożone, dzięki czemu na semaforze zostaje nastawiony sygnał zezwalający na jazdę.

Jeżeli warunki te nie są spełnione, to zabezpieczenie należy osiągnąć w inny sposób. Jeśli wskutek uszkodzenia dźwigni sygnałowej nie można przełożyć w położenie przełożone albo dla danego przebiegu nie nastawia się semafora na sygnał zezwalający lub przy danym torze nie ma w ogóle semafora, a więc nie ma także dźwigni sygnałowej, a inne warunki są spełnione — to daną drogę przebiegu należy zabezpieczyć przez całkowite przełożenie drążka przebiegowego lub przez częściowe przełożenie pomocniczego drążka przebiegowego. Jeżeli istnieje dla danego przebiegu blok *Pu*, to po przełożeniu drążka przebiegowego należy blok ten zablokować. W razie użycia drążka przebiegowego lub drążka pomocniczego przebiegowego, których nie można albo nie należy blokować, trzeba użyć klina zastawczego, unieruchamiającego przełożony drążek przebiegowy bądź przełożony (w położenie pośrednie) pomocniczy drążek przebie-

gowy; drążek taki jest używany normalnie, np. dla wjazdu, a czasem można go użyć, gdy zajdzie potrzeba, dla innego przebiegu, np. dla wyjazdu na tor niewłaściwy.

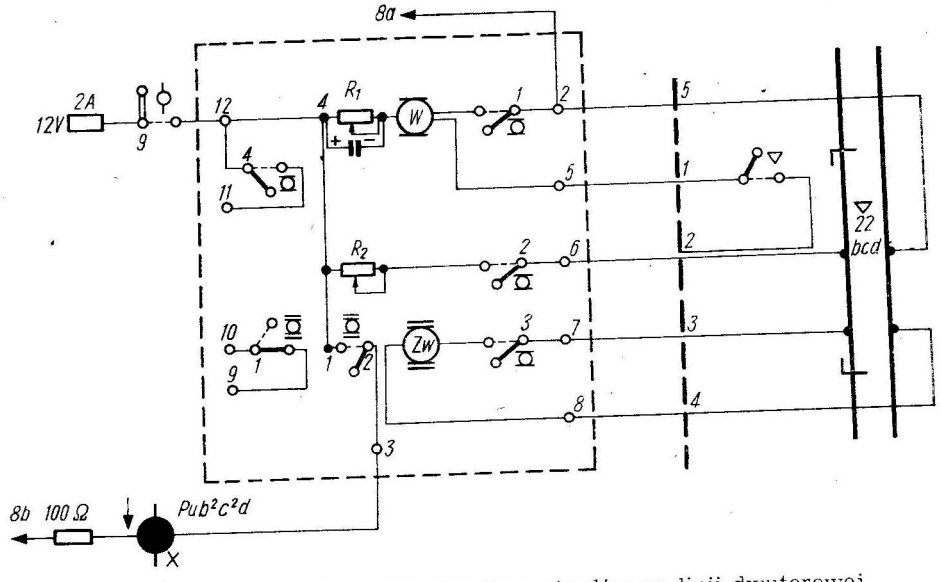
Jeżeli nie można odblokować bloku otrzymania nakazu *On* lub otrzymania zgody *Oz*, to zawórka zamykająca drążek przebiegowy w położeniu zasadniczym ma wycięcie poszerzone o 11 mm, co umożliwia przełożenie drążka przebiegowego w położenie pośrednie. W żadnym przypadku nie wolno odblokować bloku otrzymania nakazu lub otrzymania zgody dla wykorzystania zwolnionego w ten sposób drążka przebiegowego jakiegokolwiek innego przebiegu, a w szczególności dla przebiegu przeciwnego kierunku. Drążek przebiegowy przełożony w pośrednie położenie powoduje zamknięcie drogi przebiegu, lecz nie zwalnia jeszcze dźwigni sygnałowej i uniemożliwia blokowanie bloku przebiegowego utwierdzającego.

Jeżeli natomiast zwrotnica, wykolejnica bądź rygiel danego przebiegu są odłączone, np. wskutek zerwania pędni, lub gdy wyłączone albo uszkodzone zostały suwaki ryglowe, lub też wykonuje się prace przy urządzeniach nastawczych, to wówczas stosuje się miejscowe zamknięcie zwrotnic, do których należą zamki trzpieniowe bądź ryglowe.

Schemat zwolnienia przebiegów dla wyjazdów na linii dwutorowej jest pokazany na rysunku 152.

Przed zablokowaniem bloku przebiegowego utwierdzającego obwód ten jest przerwany zestykiem 9 tego bloku, a po zablokowaniu do czasu wjechania pierwszą osią pojazdu na przycisk szynowy — zestykiem przycisku szynowego i brakiem połączenia między szyną izolowaną i nie izolowaną.

W stanie zasadniczym układ ten jest więc bez prądu.



Rys. 152. Schemat zwolnienia przebiegów dla wyjazdów na linii dwutorowej

Zablokowanie bloku *Pu* powoduje zamknięcie zestyku tego bloku, a wjazd na szynę izolowaną pierwszej osi pociągu powoduje zwarcie zestyku przycisku szynowego i jednoczesne połączenie szyny izolowanej z szyną nie izolowaną. Po zamknięciu tego obwodu prądu przekaźnik włączający zostaje wzbudzony i zwiera swoimi zestykami trzy obwody — jeden zasilany przez własny zestyk *1* i przez rezystor R_1. Równolegle prąd płynie przez rezystor R_2, zestyk *2*, szynę izolowaną, osie taboru oraz szynę nie izolowaną do minusa baterii. Trzeci obwód — to obwód przekaźnika zwalniającego.

Przez cały czas przejazdu taboru przez szynę izolowaną uzwojenie przekaźnika zwalniającego jest zwarte osiami taboru, a więc jego wzbudzenie jest niemożliwe aż do chwili zjechania ostatniej osi taboru z szyny izolowanej.

Gdy ostatnia oś taboru zjedzie z szyny izolowanej, wówczas zostaje przerwane zwarcie uzwojenia przekaźnika zwalniającego i przyciąga on swoją kotwicę. Powstanie wówczas nowy obwód prądu: od plusa baterii przez zestyk ryglowy *9* bloku *Pu*, rezystor R_2 zestyk *2* przekaźnika włączającego, szynę izolowaną, zestyk *3* przekaźnika włączającego, elektromagnes przekaźnika zwalniającego, szynę nie izolowaną i do minusa baterii. Nastąpi zwarcie zestyku *2* przekaźnika zwalniającego, który zamyka obwód prądu bloku *Pu*. Zadziałanie bloku *Pu* powoduje rozwarcie zestyku ryglowego *9*, który wyłącza baterię i sprowadza układ do stanu zasadniczego.

Należy zwrócić uwagę, że zestyk *3* przekaźnika włączającego chroni przekaźnik zwalniający przed wpływem obcego prądu, który mógłby spowodować przedwczesne zwolnienie drogi przebiegu.

Zwolnienie przebiegu następuje z chwilą, gdy ostatnia oś taboru zjeżdża z szyny izolowanej i wówczas dopiero następuje rozwiązanie drogi przebiegu bez obawy nastawienia zwrotnicy pod przejeżdżającym taborem.

Po opuszczeniu przez ostatnią oś pociągu wszystkich zwrotnic ułożonych w drodze przebiegu można przełożyć dźwignię sygnałową i drążek przebiegowy do położenia zasadniczego.

4. Zawórka przebiegowo-sygnałowa

Zawórka ta (rys. 153) umożliwia przełożenie dźwigni sygnałowej po uprzednim przełożeniu drążka przebiegowego i zamknięciu go zablokowanym blokiem przebiegowym utwierdzającym.

Zawórka przebiegowo-sygnałowa składa się z dwóch haków, poruszanych prętami bloku przebiegowego utwierdzającego, oraz z dwóch segmentów, z których jeden jest poruszany drążkiem przebiegowym, a drugi — dźwignią sygnałową.

Na pełnym wałku, poruszanym suwakiem sygnałowym, jest osadzony segment sygnałowy, a na części wydrążonej wałka, poruszanej suwakami przebiegowymi, jest osadzony segment przebiegowy. Hak zamykający współpracuje z obu segmentami zawórki, przy czym segment sygnałowy jest zamknięty tym hakiem w każdym położeniu, z wyjątkiem obniżonego położenia pręta ryglowego o 12,0 do 13,5 mm. Segment przebiegowy nie jest zamknięty w położeniu zasadniczym. Również jest on wolny, jeżeli pęknięta sprężyna spowoduje opadnięcie haka zamykającego aż na piastę segmentu. Segment przebiegowy jest zamknięty przez hak zamykający we wszystkich innych położeniach, a zwłaszcza przy zablokowanym bloku przebiegowym utwierdzającym.

Hak kontrolny współpracuje jedynie z segmentem sygnałowym. Umożliwia on przełożenie dźwigni sygnałowej tylko wówczas, gdy hak znajduje się w położeniu zasadniczym. W każdym obniżonym położeniu haka kontrolnego następuje unieruchomienie segmentu sygnałowego, a więc dźwignia sygnałowa nie może być przełożona. Przytrzymka sprężynowa powoduje ustalenie położenia zasadniczego segmentu przebiegowego.

Na rysunku 153*a* pokazano zasadnicze położenie zawórki. Blok przebiegowy utwierdzający jest odblokowany, a obydwa haki uniesione w górę; segment sygnałowy jest zamknięty hakiem zamykającym. Drążek przebiegowy może być przełożony, natomiast dźwignia sygnałowa nie może być przełożona. Po przełożeniu drążka przebiegowego segment przebiegowy przechyli się w lewo (rys. 153*b*), dźwignia zaś sygnałowa pozostaje nadal zamknięta.

Po naciśnięciu klawisza blokowego na głębokość 13 mm (rys. 153*c*) blok nie jest jeszcze zablokowany, zamknięcie segmentu sygnałowego przez hak zamykający jest usunięte, lecz opadnięty hak kontrolny zamyka ten segment. Drążek przebiegowy jest zamknięty przez hak zamykający i nie można go cofnąć do położenia zasadniczego.

Po puszczeniu naciśniętego klawisza blokowego pręt przyciskowy, a wraz z nim hak kontrolny wrócą do położenia górnego. Uniesienie się w górę haka kontrolnego umożliwia przełożenie dźwigni sygnałowej. Po przełożeniu dźwigni sygnałowej górne obrzeże segmentu sygnałowego wejdzie w wycięcie haka zamykającego i przytrzyma go w tym położeniu.

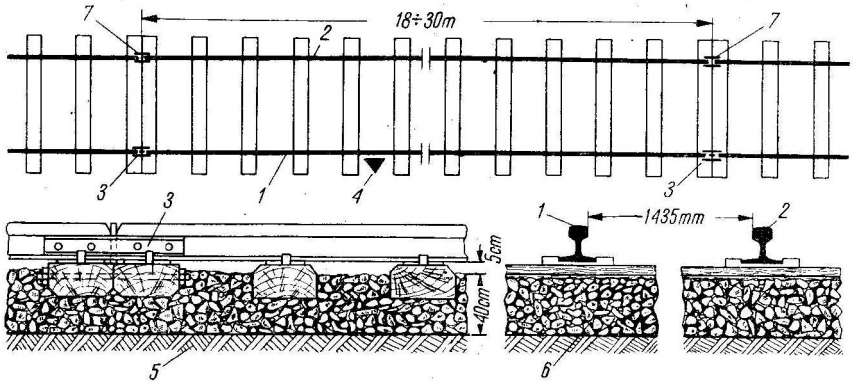
Stan, jaki istnieje po zablokowaniu bloku przebiegowego utwierdzającego i po przełożeniu dźwigni sygnałowej, jest pokazany na rysunku 153*d*. Po odblokowaniu się bloku przebiegowego utwierdzającego, pomimo znajdowania się dźwigni sygnałowej w położeniu przełożonym, drążek nadal pozostaje zamknięty. Po cofnięciu dźwigni sygnałowej do położenia zasadniczego i przy odblokowanym bloku przebiegowym utwierdzającym hak zamykający wraz z prętem zawórkowym i ryglowym przechodzi w położenie górne i zwalnia drążek przebiegowy, który może być wówczas cofnięty do położenia zasadniczego.

5. Szyna izolowana z przyciskiem szynowym

a. Budowa szyny izolowanej

Odblokowanie zablokowanego bloku przebiegowego utwierdzającego lub zwolnienie zamkniętej elektrycznie zastawki zatrzaskowej nad blokiem końcowym albo zwolnienie elektrycznego sprzęgła na semaforze następuje wskutek oddziaływania pociągu na szynę izolowaną z przyciskiem szynowym.

Szynę izolowaną (rys. 154) stanowi część jednego toku szyn bez metalowego połączenia z sąsiednimi szynami. Długość szyny izolowanej wy-



Rys. 154. Szyna izolowana z przyciskiem szynowym
1 — szyna izolowana, *2* — szyna nie izolowana, *3* — złącze izolowane *4* — przycisk szynowy, *5* — podtorze, *6* — podsypka, *7* — złącze nie izolowane

nosi 30 m, a w szczególnym przypadku — co najmniej 18 m. Długość szyny izolowanej nie może być jednakże mniejsza od największego rozstawu osi taboru kolejowego, kursującego na danej linii.

Na całej długości szyny izolowanej i nieco poza nią podtorze powinno być starannie odwodnione, aby woda z opadów atmosferycznych, ściekająca przez podsypkę, była natychmiast odprowadzana.

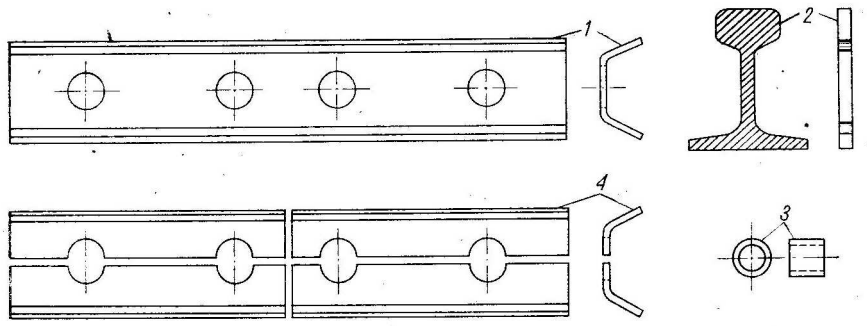
Ponieważ podsypka ma również znaczny wpływ na pracę szyny izolowanej, powinna więc nie mieć zanieczyszczeń i dobrze przepuszczać wilgoć. Najlepsza jest podsypka tłuczniowa. Pod stopką szyny izolowanej powinno być około 50 mm wolnej przestrzeni (podsypka nie może stykać się z szyną).

Szyny izolowane należy układać na podkładach z drewna twardego, nasyconego kreozotem. Mogą być również stosowane podkłady strunobetonowe, przystosowane do izolacji torów.

Gdy szyna izolowana składa się z dwóch lub więcej kawałków szyn, wówczas należy je łączyć stalowymi łubkami szynowymi. Dla zwiększenie przewodności elektrycznej na długości łubków stalowych stosuje się łączniki linkowe. Jeśli stosuje się łączniki, to otwory w szyjce szyny na-

leży wykonywać rozwiertakiem stożkowym. Do otworów cylindrycznych nie wolno zakładać śrub stożkowych, gdyż przy małych powierzchniach styku nie uzyskuje się należytego połączenia elektrycznego.

Na końcach szyny izolowanej wykonuje się podparte złącze izolowane na podkładach bliźniaczych, połączonych ze sobą śrubami. W złączach izolowanych stosuje się przekładki z materiałów izolacyjnych (yrs. 155) od-



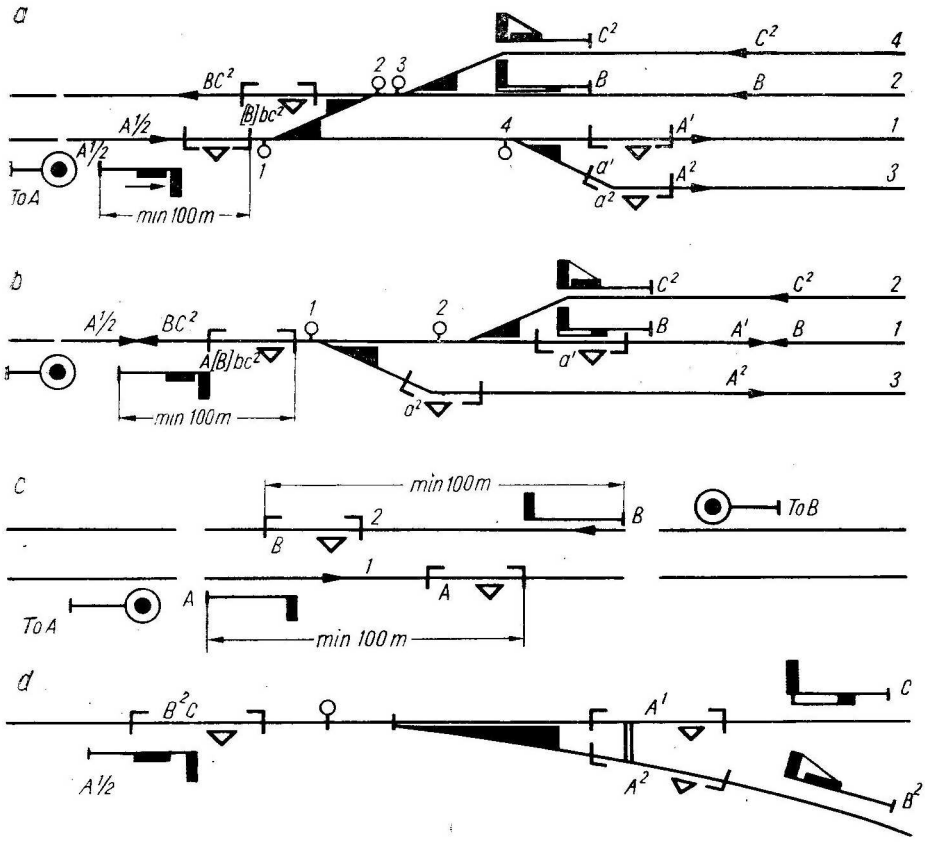
Rys. 155. Przekładki izolacyjne w złączu izolowanym
1 — przekładka podłużna, *2* — przekładka poprzeczna, *3* — tulejka, *4* — przekładka podłużna dzielona

powiadające profilowi szyny, łubki lignofolowe lub łubki klejone. W celu umożliwienia założenia przekładek podłużnych należy zestrugać krawędzie łubków stalowych o około 3 mm i dobrze je zaokrąglić pilnikiem, aby ostre krawędzie nie niszczyły izolacji. Otwory w szyjce szyny należy rozwiercać do ϕ 32 mm, aby można było po założeniu tulejek izolacyjnych uzyskać przesunięcie szyny pod wpływem zmian temperatury bez uszkodzeń izolacji. Trzeba zwracać baczną uwagę na należyte podbicie podkładów złączonych. Przy stosowaniu łubków lignofolowych nie trzeba rozwiercać otworów w szynie.

Rezystancja szyny izolowanej ulega w czasie eksploatacji zmniejszeniu, jednakże w nieodpowiednich warunkach atmosferycznych nie powinna być mniejsza niż 100 Ω.

Jeśli tor jest dobrze utrzymany oraz zapewniony jest należyty stan podtorza, podsypki i podkładów, to w zasadzie w każdym torze można zainstalować szynę izolowaną. Gdyby zachodziła potrzeba ułożenia szyny izolowanej na podkładach stalowych lub strunobetonowych, wówczas pod stopkę szyny (na całej jej długości) należy dać na wszystkich podkładach specjalne podkładki izolacyjne. W podkładach stalowych należy poszerzyć wgłębienia pod stopkę szyny, po 2 mm z każdej strony.

Szyny izolowane nie mogą znajdować się w pobliżu żurawi wodnych, przejazdów w poziomie szyn, na mostach i wiaduktach oraz w miejscach o utrudnionym odprowadzaniu wilgoci. Niepożądane jest stosowanie szyn izolowanych w łukach. Wzdłuż szyny izolowanej nie wolno przeprowadzać przejść pędniowych, kablowych w rurach stalowych itp. Na rysunku 156



Rys. 156. Rozmieszczenie szyn izolowanych
a — na stacji linii dwutorowej, *b* — na stacji linii jednotorowej, *c* — na posterunku blokowym (odstępowym), *d* — przy rozjazdach

są pokazane różne rozmieszczenia szyn izolowanych w głowicy stacji, położonej na linii dwutorowej i jednotorowej.

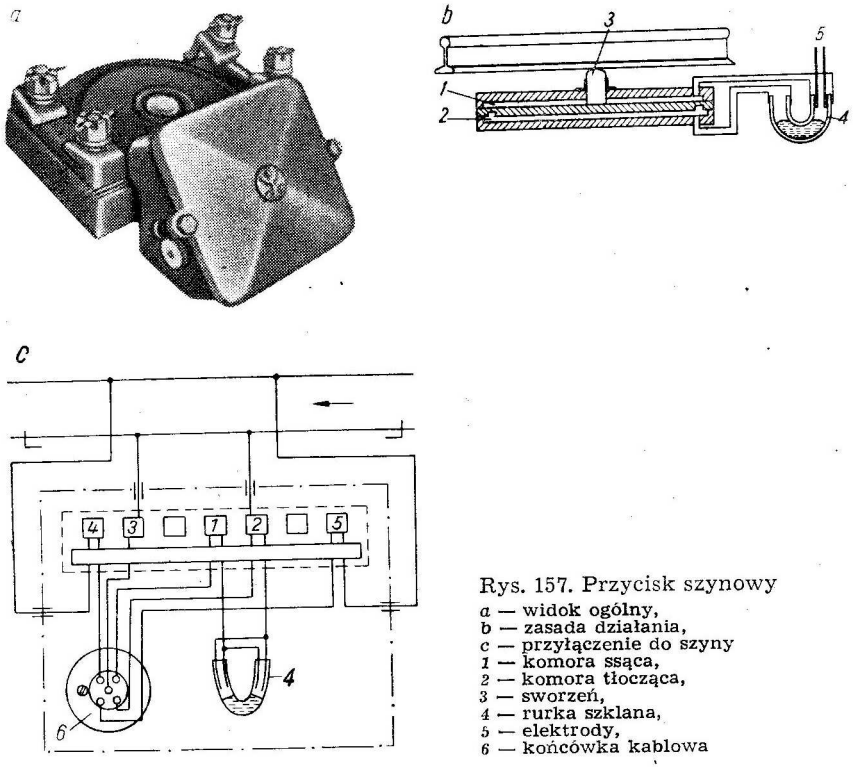
b. Przycisk szynowy

Przycisk szynowy wbudowany w tor pośredniczy w oddziaływaniu pociągu np. na blok przebiegowy utwierdzający lub zastawkę elektryczną liniową, które mogą być przez ten pociąg zwalniane.

Przyciski szynowe mają zastosowanie przy:
— zwalnianiu bloków przebiegowych utwierdzających;
— zwalnianiu elektrycznych zastawek zatrzaskowych liniowych;
— wyłączaniu elektrycznych sprzęgieł ramiennych;
— sygnalizacji przejazdowej samoczynnej itp.

Widok przycisku szynowego znajdującego powszechne zastosowanie na PKP jest pokazany na rysunku 157*a*, natomiast jego zasada działania na rysunku 157*b*. Przycisk ten składa się z dwóch komór powietrznych, prze-

dzielonych stalową membraną. Górna komora jest komorą ssącą, a dolna — tłoczącą. Z membraną jest połączony sworzeń znajdujący się pod stopką szyny. Ssąco-tłoczące działanie obu komór jest wywołane uginaniem się membrany pod wpływem nacisku przejeżdżającego taboru na szynę. Nacisk ten przenosi się na membranę za pośrednictwem sworznia



Rys. 157. Przycisk szynowy
a — widok ogólny,
b — zasada działania,
c — przyłączenie do szyny
1 — komora ssąca,
2 — komora tłocząca,
3 — sworzeń,
4 — rurka szklana,
5 — elektrody,
6 — końcówka kablowa

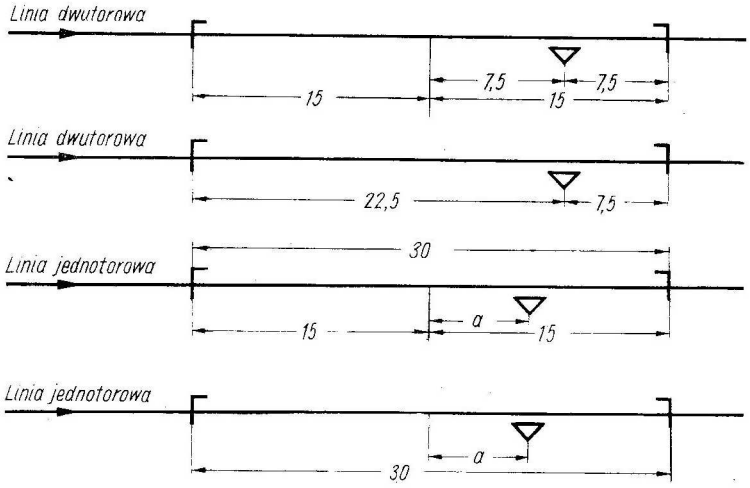
i powoduje powiększenie pojemności komory ssącej, a zmniejszenie pojemności komory tłoczącej, przez co w komorze ssącej zapanuje podciśnienie, a w komorze tłoczącej — nadciśnienie. Powstała różnica ciśnień powoduje uniesienie się słupka rtęci w prawym ramieniu rurki szklanej i zwarcie elektrod w niej zanurzonych.

Przycisk szynowy jest połączony z zewnętrznymi urządzeniami nastawni za pomocą kabla pięciożyłowego w izolacji gumowej lub igelitowej. Długość przycisku wynosi 375 mm, a więc mieści się on swobodnie między dwoma podkładami.

Przycisk szynowy działa przy różnych prędkościach jazdy taboru i przy nacisku koła powyżej 17 kN.

Aby zapewnić dobre zwarcie przeciwległych szyn w chwili najechania pierwszej osi pociągu na przycisk szynowy, należy umieszczać go w torze pod szyną izolowaną w odległości około 3/4 jej długości, licząc w kierunku jazdy pociągu. Na linii jednotorowej należy wziąć pod uwagę kierunek

wjazdowy (rys. 158). W miejscu montowania przycisku szynowego usuwa się warstwę podsypki odpowiadającą grubości podkładu, dokładnie oczyszcza się z rdzy i brudu stopkę szyny w miejscu przylegania łapek mocujących przycisk do szyny. Następnie trzeba wywiercić w szyjkach szyn odpowiednie otwory na sworznie linek połączeniowych.



Rys. 158. Miejsca umieszczenia przycisku szynowego przy czynie izolowanej
a — szósty rozstęp między podkładkami od środka długości szyny izolowanej

Przed montażem należy wyjąć z przycisku wkładkę stykową i przystąpić do napełniania rurki stykowej rtęcią. Zawartość rtęci w rurce szklanej wynosi około 35 g. Pokrętłem regulacyjnym trzeba tak obracać w lewo, aby sworzeń nie wystawał z kadłuba przycisku.

Czas trwania przepływu prądu przy prędkości jazdy 5 km/h i nacisku 17,5 kN wynosi około 0,55 s, a przy prędkości jazdy 160 km/h i nacisku koła 80 kN — około 0,14 s.

W celu uniknięcia nadmiernego nacisku na płytę środkową przycisku sworzeń naciskowy w czasie montażu nie może wystawać z kadłuba przycisku, lecz powinien znajdować się pośrodku stopki szyny, a łapki mocujące powinny z obu stron jednakowo zachodzić na stopkę szyny.

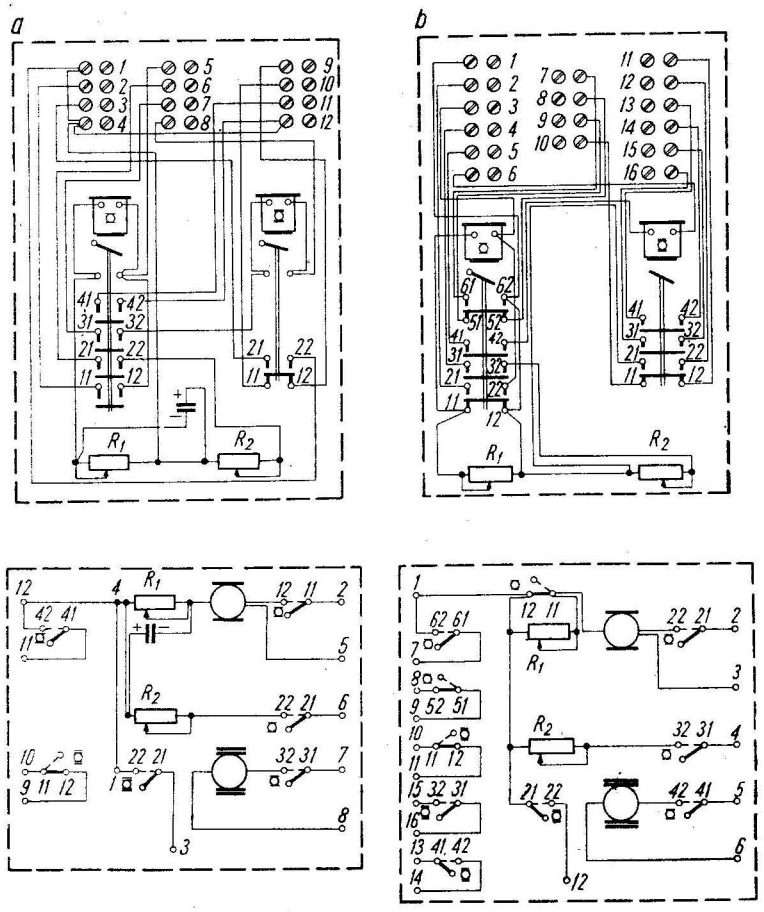
Przy wprowadzaniu kabla do wnętrza przycisku przez rurę kolankową należy poodginać opancerzenie kabla promieniście pod kołnierz izolowanej końcówki kablowej. Ma to na celu uzyskanie trwałego połączenia kabla ze skrzynką dołączeniową bez obciążenia żył kablowych. Rezystancję izolacji trzeba sprawdzić omomierzem. Linki łączące należy prowadzić do szyny nie izolowanej po podkładach i mocować je skobelkami.

c. Zespół przekaźników oddziaływania pociągu

W urządzeniach mechanicznych używane są dwa typy zespołów przekaźników oddziaływania pociągu. Zespoły te są stosowane do zwalniania bloku przebiegowego utwierdzającego i do zwalniania elektrycznej zastawki nad blokiem końcowym. Są one wówczas zasilane prądem stałym o napięciu 12 V.

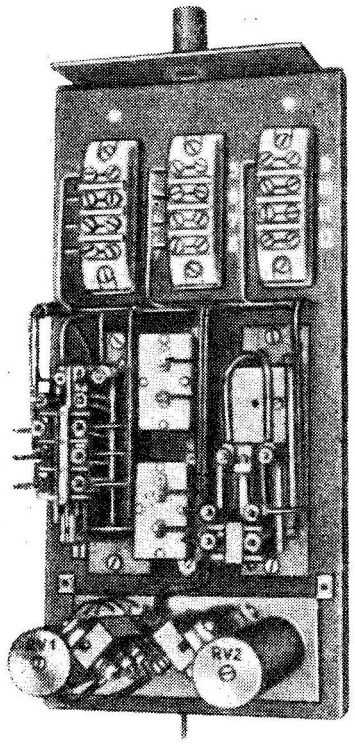
Nowy typ zespołu, stosowany głównie w urządzeniach mechanicznych z sygnalizacją świetlną, różni się od stosowanego dotychczas liczbą zestyków i brakiem kondensatora. Układy obu typów zespołów przekaźników z numeracją zestyków i zacisków oraz z połączeniami wewnętrznymi są przedstawione na rysunku 159, natomiast widok zespołu przekaźników oddziaływania pociągu jest podany na rysunku 160.

Jeden przekaźnik jest włączający, a drugi — zwalniający. Przekaźnik włączający jest wzbudzany impulsem prądu włączającego, będącego na-



Rys. 159. Rozmieszczenie oraz numeracja zestyków i zacisków w zespole przekaźników oddziaływania pociągu
a — w starszych typach, *b* — w nowszych typach

stępstwem nacisku kół taboru na szynę. Impulsy te są krótkotrwałe i wynoszą od kilku do kilkudziesięciu milisekund, zależnie od prędkości pociągu.



Rys. 160. Widok ogólny zespołu przekaźników oddziaływania pociągu

Aby uzyskać niezawodne wzbudzenie przekaźnika, zastosowano bocznikowanie rezystancji R_1 na czas przyciągania kotwicy. W starszym typie (rys. 159*a*) do tego celu stosuje się kondensator o pojemności 250 do 300 μF, a w nowszym (rys. 159*b*) bierny zestyk przekaźnika włączającego. W ten sposób w momencie wzbudzania przekaźnika włączającego na jego zaciskach występuje napięcie kilkakrotnie zwiększone, co zapewnia należyte przyciągnięcie kotwicy nawet przy dużych prędkościach pociągu. Gdy nastąpi wzbudzenie przekaźnika włączającego, wówczas prąd płynący przez jego cewkę zostanie zmniejszony wskutek przepływu przez rezystor R_1 połączony szeregowo z cewką przekaźnika.

W obwód przekaźnika zwalniającego jest włączony rezystor R_2, który służy do regulacji prądu wzbudzenia tego przekaźnika i ogranicza wielkość prądu przy zwarciu szyny izolowanej osiami przejeżdżającego pociągu. Przekaźnik włączający ma cewki o rezystancji 3,5 Ω na napięcie nominalne 1,2 V, przekaźnik zaś zwalniający — cewki o rezystancji 70 Ω na napięcie nominalne 5 V. Nacisk sprężyn stykowych wynosi 0,15 do 0,2 N.

Rezystory R_1 i R_2 o rezystancji 116 i 97 Ω powinny być starannie wyregulowane, aby przez uzwojenie przekaźników przepłynął prąd o natęże-

niu odpowiadającym nominalnemu napięciu na zaciskach cewek przekaźników.

Mały prąd płynący przez uzwojenie przekaźników powoduje niepewne ich działanie, natomiast zbyt duży jest przyczyną przyspieszonego rozładowania baterii, a więc nieprawidłowego działania układu.

Przekaźnik włączający jest wzbudzany napięciem kilkakrotnie większym od nominalnego, po wzbudzeniu zaś uzyskuje połączenie do minusa baterii przez własny styk. Warunki jego pracy nie zależą więc od długości kabla do szyny izolowanej. Dlatego też rezystor R_1 może być wyregulowany już w wytwórni, a przy montażu i w czasie eksploatacji wykonuje się tylko pomiary napięcia na zaciskach cewek uzwojenia przekaźników.

Praca przekaźnika zwalniającego jest zależna od rezystancji szyny izolowanej i od długości kabla do niej. Regulacja rezystora R_2 jest więc wykonywana podczas montażu szyny izolowanej i poprawiana w czasie eksploatacji stosownie do warunków zmiany rezystancji izolacji podsypki i podkładów.

W czasie regulacji muszą być wzbudzone oba przekaźniki, co uzyskuje się przez ręczne uniesienie kotwicy przekaźnika włączającego. Do zacisków cewki przekaźnika zwalniającego należy przyłączyć woltomierz, a następnie, przesuwając suwak rezystora R_2, powinno się uzyskać na woltomierzu 5 do 6 V. Po zakończeniu regulacji śrubkę suwaka trzeba dobrze dokręcić.

6. Blok na prąd przemienny

Blok na prąd przemienny jest urządzeniem służącym do zamykania drążków przebiegowych lub dźwigni sygnałowych. Zablokowanie bloku uzyskuje się przez naciśnięcie klawisza i pokręcenie korbą induktora. Odblokowanie natomiast bloku następuje wskutek przepływu przez jego elektromagnesy prądu wytworzonego w innej nastawni. Bloki pracują zazwyczaj parami: gdy jeden z nich jest odblokowany, wówczas drugi, współpracujący z nim, jest zablokowany. Czasem stosuje się jednak złożone układy blokowe.

Bloki na prąd przemienny są stosowane w urządzeniach blokady stacyjnej i liniowej.

Blok na prąd przemienny składa się z dwóch zasadniczych części: mechanicznej i elektrycznej. Część mechaniczną stanowią: pręty, dźwigienki i zastawki, utrzymujące pręt ryglowy w stanie obniżonym po zablokowaniu bloku. Część elektryczna natomiast składa się z dwóch cewek, które są osadzone na rdzeniach w kształcie podkowy. Między biegunami rdzeni porusza się spolaryzowana kotwica z wychwytem zakończonym ostrzami.

Na spiłowanej do połowy ośce jest osadzona trwale zębatka. O jej zęby zaczepiają się ostrza kotwicy. Na zębatce jest osadzona tarczka czerwono-biała, której części kolorowe ukazują się w okienku blokowym na przemian, zależnie od położenia tarczki.

Każdy blok ma pręt zatrzaskowy oraz pręt przyciskowy. Blok ma również pręt ryglowy, który oddziałuje na zawórkę lub steruje stykami ryglowymi.

Pręty przyciskowy i ryglowy sterują zestykami bloku. Do wytworzenia prądu przemiennego, potrzebnego do poruszania kotwic bloków, służy induktor blokowy lub przetwornica blokowa (rys. 148).

Jeśli jest zastosowana przetwornica induktorowa, to blokowanie bloków prądu przemiennego następuje przez naciśnięcie klawisza blokowego. Moc przetwornicy wynosi 3,8 VA, napięcie strony pierwotnej 12 lub 24 V prądu stałego, a po stronie wtórnej napięcie przemienne 95 V, 12 Hz.

Zasadę działania bloku na prąd przemienny przedstawia rysunek 161. Na rysunku 161*a* jest pokazany blok odblokowany, w którym pręt przyciskowy, pręt zatrzaskowy i pręt ryglowy zajmują górne położenie. Tarczka dwubarwna również znajduje się w górnym położeniu i jest utrzymywana wodzikiem zębatki zaczepiającym o trzpień. Języczek zatrzaskowy pod działaniem noska pręta zatrzaskowego, a zastawka przyciskowa pod działaniem wodzika zastawki przyciskowej odchylają się w lewo. Sprężyna stykowa pręta przyciskowego jest zwarta z górnym zaciskiem zestyku tego pręta.

Jeśli blok jest odblokowany, to jego klawisz można nacisnąć bez przeszkód. Naciśnięcie klawisza (rys. 161*b*) powoduje obniżenie się wszystkich prętów bloku. Języczek zatrzaskowy pod działaniem noska pręta zatrzaskowego, zastawka przyciskowa pod wpływem wodzika tej zastawki oraz sprężyny przechylają się w prawo. Osadzony na pręcie przyciskowym trzpień powoduje obniżenie wodzika zębatki i ściśnięcie jego sprężyny, wobec czego tarczka traci oparcie. Sprężyna stykowa pręta przyciskowego zwiera się z dolnym zaciskiem zestyku tego pręta. Tarczka barwna opiera się tylko zębami na ostrzu wychwytu kotwicy.

Wytworzony przez induktor lub przez przetwornicę prąd przemienny magnesuje na zmianę elektromagnes i przyciąga na przemian kotwicę. Wahadłowe ruchy wychwytu powodują opadanie barwnej tarczki po jednym ząbku pod wpływem własnego ciężaru. Jednocześnie obraca się w prawo o $\pi/3$ rad spiłowana do połowy oś zębatki, która zatrzyma w prawym wychylonym położeniu języczek zatrzaskowy.

Po zablokowaniu bloku i puszczeniu klawisza wraca do góry pręt przyciskowy, natomiast pręty zatrzaskowy i ryglowy zostają w obniżonym położeniu zatrzymane przez nosek pręta zatrzaskowego, który opiera się o krawędź zamykającą języczka zatrzaskowego. Obniżony pręt ryglowy powoduje obniżenie pręta zawórkowego, zamykającego umieszczoną pod nim zawórkę blokową. Zestyk pręta przyciskowego przechodzi znów z położenia dolnego w górne (rys. 161*c*).

Gdy blok jest zablokowany, wówczas nie można nacisnąć jego klawisza blokowego, gdyż zastawka przyciskowa podchodzi pod stęporek pręta przyciskowego. Sprężyna wodzika jest nadal ściśnięta i za pośrednictwem

wodzika naciska na trzpień barwnej tarczki, trzymanej wychwytem kotwicy. Gdy blok współpracujący z blokiem zablokowanym zostanie zablokowany, wówczas przepływający prąd wzbudza elektromagnes, który powoduje wahadłowe ruchy kotwicy.

Sprężyna wodzika powoduje unoszenie się barwnej tarczki i obrócenie się osi zębatki. Języczek zatrzaskowy, tracąc oparcie o spiłowaną do połowy oś, odchyli się w lewo, a wówczas pręty zatrzaskowy i ryglowy zostaną zwolnione i wrócą do górnego położenia. Blok zostaje odblokowany i wraca do położenia pokazanego na rysunku 161*a*. Zamknięcie zawórki zostaje skasowane.

W czasie blokowania bloku zębatka opada o 12 ząbków, pomimo że do zablokowania bloku (zamknięcia języczka zatrzaskowego) wystarcza obniżenie jej o 3 ząbki. Po odblokowaniu bloku i uniesieniu się zębatki o 10 ząbków zostanie uwolniony języczek zatrzaskowy, a z nim — pręty zatrzaskowy i ryglowy. Podczas sprawnego działania bloków (wykluczając zaistnienie usterek) zablokowanie bloku następuje wcześniej niż odblokowanie się bloku współpracującego.

Prawidłowe działanie bloków zapewnia obracanie korby induktora z umiarkowaną prędkością (2 obroty na sekundę) i obrócenie jej co najmniej 6 razy. Połączone szeregowo cewki bloku mają po 1800 zwojów, po 28 Ω każda.

W położeniu zasadniczym blok może być odblokowany lub zablokowany, co określa się położeniem jego tarczki. W bloku odblokowanym tarczka znajduje się w górnym położeniu, w bloku zaś zablokowanym zajmuje dolne położenie. Jedna połowa tarczki barwnej jest koloru czerwonego, druga — białego, przy czym kolor biały może być w górnej części tarczki albo w dolnej.

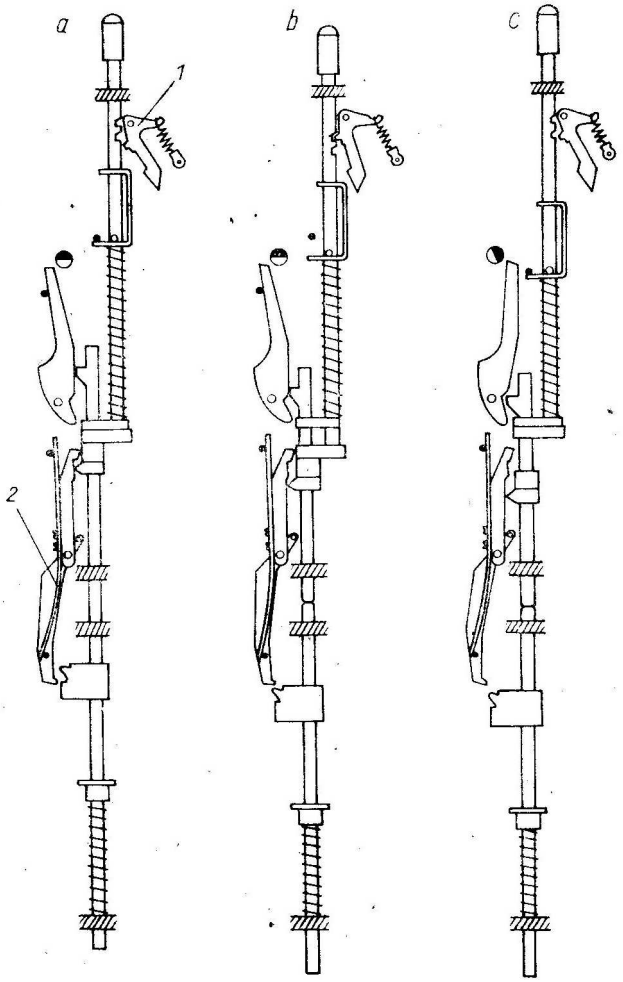
Niektóre bloki w stanie odblokowanym ukazują w okienku blokowym tarczki koloru białego, a inne — czerwonego. Podobnie jest w bloku zablokowanym.

Jeśli blok jest zablokowany, to naciśnięcie jego klawisza blokowego jest niemożliwe, co zabezpiecza urządzenia blokowe przed niewłaściwym działaniem i powstaniem usterek w układzie blokowym. Konstrukcja bloku jest taka, że dokończenie przerwanego blokowania jest możliwe, natomiast nie jest możliwe powtórne blokowanie.

Blok prądu przemiennego jest wyposażony w styki pręta przyciskowego i ryglowego. Liczba styków jest zależna od stosowanego schematu połączeń. Styki pręta przyciskowego zajmują dolne położenie tylko w czasie blokowania, natomiast styki ryglowe pozostają w dolnym położeniu dopóty, dopóki zablokowany blok nie zostanie odblokowany.

Zastawka czasowa stanowi część składową wszystkich bloków prądu przemiennego, które współdziałają z zawórką przeciwwtórną. Zastawka czasowa 2 (rys. 162*a*) stanowi komplet z nasadką osadzoną na pręcie ryglowym. Gdy blok jest odblokowany, wówczas płaska sprężyna do-

ciska zastawkę czasową do nasadki. Po naciśnięciu klawisza blokowego i puszczeniu go zakończenie zastawki czasowej wchodzi w górne wycięcie nasadki pręta ryglowego i zatrzymuje pręt ryglowy w położeniu obniżonym (rys. 162b). Podczas prawidłowego blokowania bloku zastawka czasowa nie działa, gdyż zastawka przyciskowa podsunie się pod stęporek



Rys. 162. Zastawka czasowa i zastawka pomocnicza bez opórki w bloku prądu przemiennego
a — blok odblokowany,
b — blok po naciśnięciu klawisza blokowego,
c — blok zablokowany
1 — zastawka pomocnicza bez opórki,
2 — zastawka czasowa

pręta przyciskowego i naciskając na górny trzpień zastawki czasowej spowoduje odchylenie się dolnego ramienia od wycięcia nasadki pręta ryglowego (rys. 162c).

Zastawka czasowa przeciwdziała zmianie stanu przeciwwtórnej zawórki przez samo naciśnięcie i puszczenie klawisza blokowego, bez wykonania blokowania. Stan ten powoduje przytrzymanie pręta ryglowego w obniżonym położeniu.

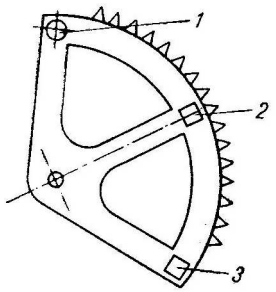
W blokach z zastawką czasową nie stosuje się sprężyny pręta zatrzaskowego. Pręt zatrzaskowy powraca do górnego położenia razem z prętem ryglowym pod działaniem sprężyny pręta ryglowego. Ma to na celu zapobieganie zadziałaniu zastawki czasowej, jeśli odblokowanie bloku odbywa się prawidłowo.

Zastawka pomocnicza *1* znajduje zastosowanie we wszytkich blokach na prąd przemienny. Zastawka ta współpracuje z wycięciami pręta przyciskowego i jest niezbędna w razie konieczności „doblokowania' bloku. Zdarza się to w przypadku wypuszczenia z ręki klawisza blokowego, gdy blok nie został jeszcze całkowicie zablokowany, a barwna tarczka nie przeszła we właściwe dolne położenie.

Podczas obniżania się pręta przyciskowego ząbek zastawki pomocniczej, którą naciąga sprężyna, usiłuje zbliżyć się do bocznej krawędzi pręta przyciskowego, lecz nie przeszkadza w obniżeniu tego pręta.

Gdy po rozpoczętym blokowaniu klawisz wypadnie z ręki, wówczas ząbek zastawki pomocniczej wpadnie w wycięcie pręta przyciskowego i zatrzyma go w tym położeniu. Zastawka przyciskowa nie ustawi się jednak pod stęporkiem pręta przyciskowego, co umożliwi ponowne naciśnięcie klawisza blokowego i dokończenie blokowania bloku.

Po zablokowaniu bloku barwna tarczka zajmie dolne położenie i pod stopką zastawki pomocniczej znajdzie się trzpień zębatki stanowiący przedłużenie górnej śrubki (rys. 163). Zębatka tarczki barwnej bloku prądu



Rys. 163. Zębatka bloku prądu przemiennego ze śrubami dla zastawki pomocniczej.
1 — **śrubka górna zawsze z trzpieniem, *2* — śrubka środkowa bez trzpienia, *3* — śrubka dolna zawsze bez trzpienia**

przemiennego ma trzy śrubki. Śrubka górna ma okrągły łebek we wszystkich blokach i przedłużony trzpień. Gdy blok zostanie zablokowany, wówczas pręt przyciskowy wraca do góry nie zatrzymywany ząbkiem zastawki pomocniczej, który nie wejdzie w wycięcie pręta przyciskowego.

Śrubka środkowa zębatki może być z opórką (z przedłużonym trzpieniem śrubki) lub też bez opórki (bez przedłużonego trzpienia). Jeśli śrubka ma opórkę, to ma okrągły łebek i przedłużony trzpień śrubki, a wówczas naciśnięty klawisz powoduje obniżenie pręta przyciskowego, który swobodnie wraca w górę po puszczeniu klawisza. Jest to tzw. zastawka pomocnicza z opórką. Zastawka taka jest stosowana przy blokach na prąd przemienny, które nie mają zastawek czasowych i zastawek elektrycznych nad blokami.

Jeżeli środkowa śrubka jest bez opórki i ma kwadratowy łebek, to naciśnięty i puszczony klawisz nie wróci do górnego położenia, a więc możliwe będzie ponowne naciśnięcie klawisza i zablokowanie bloku.

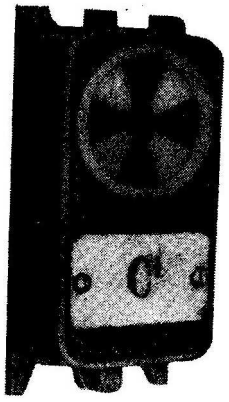
Zastawka pomocnicza bez opórki jest stosowana w blokach, nad którymi znajduje się elektryczna zastawka, np. w blokach końcowych itp., oraz we wszystkich blokach wyposażonych w zastawki czasowe, np. w blokach otrzymania nakazu, otrzymania zgody itp. Działanie zastawki czasowej, współdziałającej z prętem ryglowym bloku, nie jest zauważalne przez pracownika obsługi, natomiast zastosowanie zastawki pomocniczej bez opórki, powodujące zatrzymanie klawisza bloku w obniżonym położeniu, jest dostrzegalne.

7. Pomocnicze urządzenia w blokadzie stacyjnej i liniowej

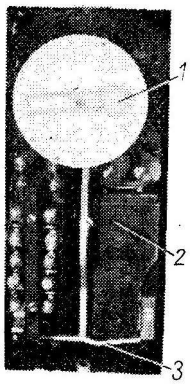
a. Powtarzacze blokowe i sygnałowe

W urządzeniach blokady stacyjnej i liniowej, oprócz poznanych już elementów zasadniczych, jak bloki, zastawki itp., znajdują zastosowanie elementy pomocnicze, które są używane tylko do celów informacyjnych albo do dodatkowej kontroli lub zależności. Do takich elementów pomocniczych należą powtarzacze i zwalniacze.

Powtarzacz blokowy (rys. 164) stanowi urządzenie informujące. Powtarzacze te są stosowane w nastawni dysponującej w celu informowania dyżurnego o stanie bloków liniowych, obsługiwanych przez nastawnie wykonawcze. Obwód danego powtarzacza jest zwierany przez zestyk pręta ryglowego tego bloku, którego stan jest powtarzany. Ze względów praktycznych obwód taki jest zamknięty tylko na czas zmienionego stanu bloku.



Rys. 164. Widok powtarzacza blokowego dla przebiegu C^1



Rys. 165. Widok wewnętrzny powtarzacza sygnałowego
1 — ruchome ramię, *2* — przekaźnik
3 — kotwica

Powtarzacz blokowy składa się z elektromagnesu, w którego polu porusza się kotwica z przymocowaną do niej tarczką, podającą kolor bloku lub położenie ramienia semafora w powtarzaczu sygnałowym. Kotwica wykonuje ruchy obrotowe, poruszając się o kąt $\pi/4$ rad.

Elektromagnes powtarzacza składa się z rdzenia z osadzonymi na nim dwiema cewkami, których rezystancja wynosi 85 Ω. Powtarzacz pobiera prąd około 15 do 20 mA. Napięcie na zaciskach powtarzacza powinno wynosić od 1,2 do 1,7 V.

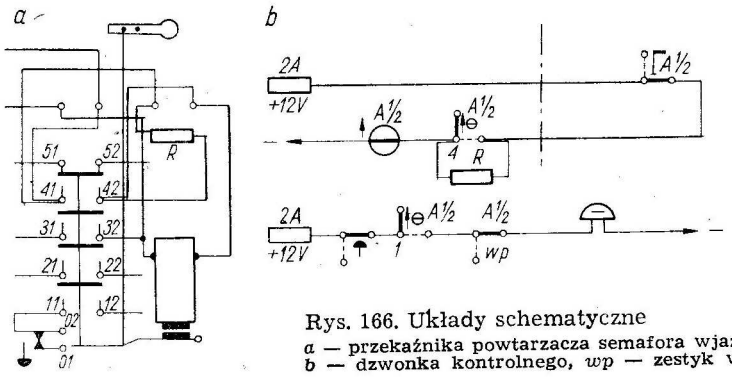
Powtarzacz sygnałowy (rys. 165) jest stosowany do celów informacyjnych w pomieszczeniach dyżurnego ruchu. Ma on taką samą budowę jak powtarzacz blokowy, lecz różni się tarczką, która wskazuje położenie ramienia semafora.

Powtarzacz sygnałowy (zwany przekaźnikowym) ma oprócz tego szereg zestyków poruszanych kotwicą elektromagnesu. Jest on stosowany w blokadzie liniowej do powtarzania położenia ramienia semafora i w blokadzie stacyjnej do uzależnienia sprzęgła sygnałowego tarczy ostrzegawczej semafora wjazdowego od ramienia tego semafora. Oba powtarzacze różnią się tylko układem zestyków.

Powtarzacz semafora wjazdowego, umieszczony w nastawni obsługującej dany semafor, ma wbudowany w dno plombowany przycisk stabilny. Jeśli nastąpi uszkodzenie powtarzacza lub wyczerpanie się baterii, to włącza się dzwonek alarmowy i na powtarzaczu ukazuje się sygnał „Stój" (przy opadniętej kotwicy). Umożliwione jest wówczas blokowanie bloku końcowego. Po wpisaniu do książki kontroli tego uszkodzenia, wprowadzeniu telefonicznego zapowiadania pociągów i zerwaniu plomby można dopiero nacisnąć przycisk, co umożliwi obsługę bloku końcowego.

Cewka elektromagnesu powtarzacza ma 8000 zwojów o rezystancji 85 Ω i pobiera około 20 mA prądu przy włączonym szeregowo w uzwojenie tej cewki rezystorze o rezystancji 300 Ω.

Na rysunku 166 jest pokazany schemat połączeń przekaźnika powtarzacza sygnałowego semafora wjazdowego oraz dzwonka kontrolnego.



Rys. 166. Układy schematyczne
a — przekaźnika powtarzacza semafora wjazdowego,
b — dzwonka kontrolnego, *wp* — zestyk wcześnie przerywający

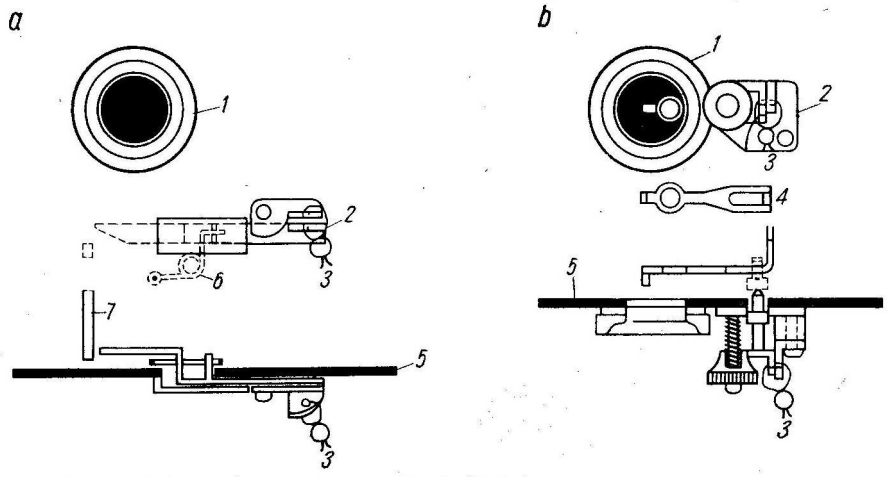
Przekaźnik powtarzacza jest zasilany prądem w sposób ciągły i wyposażony w pięć zestyków, z których jeden służy do zwierania dzwonka kontrolnego, drugi znajduje się w obwodzie zwolnienia zastawki liniowej, trzeci w obwodzie przekaźnika powtarzacza dla przebiegu bez zatrzymania, czwarty bocznikuje we własnym obwodzie powtarzacza rezystor R, a piąty znajduje się w obwodzie bloku końcowego.

b. Zwalniacze ręczne

W urządzeniach blokady stacyjnej są bloki, które w stanie zablokowanym zamykają drążek przebiegowy w położeniu przełożonym. Przełożony drążek przebiegowy zamyka klucze lub dźwignie nastawcze zwrotnicowe, wykolejnicowe i ryglowe. W razie usterki i niemożności odblokowania się takiego bloku nie mogłyby być wykonane prace nastawcze, ze względu na uniemożliwienie rozwiązania drogi przebiegu zamkniętej tym blokiem.

Dla uniknięcia trudności przy nastawianiu przebiegów bloki takie zostają wyposażone w dodatkowe urządzenia, zwane zwalniaczami ręcznymi (rys. 167). Zwalniacz przystosowany do plombowania jest umieszczony obok okienka blokowego, w przedniej pokrywie aparatu blokowego. Aby zwolnić blok za pomocą zwalniacza ręcznego, należy zerwać plombę, odchylić skrzydełko bezpiecznika, wcisnąć przycisk zwalniacza i poruszać nim na przemian w górę i w dół. Ruchy te wywołują poruszanie się wychwytu kotwicy i zwolnienie bloku.

Bloki zamykające w położeniu zablokowanym drążek przebiegowy, który w tym stanie nie zamyka zwrotnic lub wykolejnic, nie mają zwalniaczy ręcznych.



Rys. 167. Zwalniacze ręczne do zwalniania bloków
a — na prąd stały, *b* — na prąd przemienny
1 — okienko blokowe, *2* — zwalniacz, *3* — plomba, *4* — wskazówka wychwytu kotwicy, *5* — ściana aparatu blokowego, *6* — sprężyna, *7* — drążek kotwicy elektromagnesu

Zwalniacz kluczowy może mieć różne zastosowanie. Rozróżniamy dwa rodzaje zwalniaczy kluczowych:

1) ze stabilnym przełączaniem zestyków;

2) ze zwrotnym przełączaniem zestyków.

Zwalniacz stabilny może mieć licznik i można go w szczególnym przypadku stosować zamiast włącznika zastawki elektrycznej.

Zwalniacz zwrotny (niestabilny) może być wyposażony w żarówkę lub nie. Gdy służy do dawania zgody przez dyżurnego ruchu na peronie (zgłaszanie wolnego toru), wówczas ma żarówkę sygnalizującą żądanie tej zgody. Jeżeli natomiast służy do zwalniania bloku przebiegowego utwierdzającego, to nie ma ani lampki, ani licznika, lecz tylko zwrotne przełączanie zestyków. Jeśli jeden dyżurny nadzorczy udziela zgód na jenym peronie, a drugi — na innym, to należy stosować odmienne rejestry kluczy, aby uniemożliwić niewłaściwą obsługę zwalniacza.

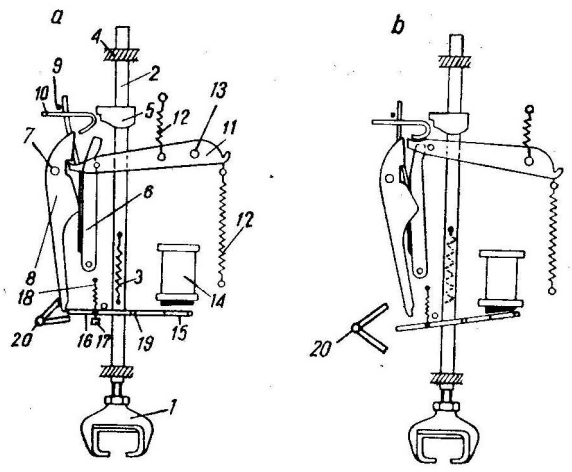
c. Zastawki blokowe elektryczne

Elektryczna zastawka zatrzaskowa

Do uzależnienia blokowania bloku od współdziałania pociągu lub obsługującego pracownika stosuje się zastawki elektryczne. W zależności od tego, czy zastawka elektryczna jest zastosowana w urządzeniach blokady stacyjnej czy liniowej, dzielą się na stacyjne i liniowe. W położeniu zamkniętym zastawka elektryczna uniemożliwia naciśnięcie klawisza bloku z nią połączonego, a więc i jego blokowanie. W urządzeniach blokowych znajdują zastosowanie elektryczne zastawki na prąd stały, natomiast bardzo rzadko na prąd przemienny. W zależności od sposobu zwalniania zastawek rozróżnia się zastawki elektryczne zatrzaskowe i elektryczne zastawki na prąd ciągły. Zastawki umieszcza się zwykle nad blokiem w ochronnej skrzynce zamykanej na kłódkę.

Elektryczna zastawka zatrzaskowa pokazana schematycznie na rysunku 168 przypomina działaniem i konstrukcją blok prądu stałego. W zastawce tej brak jest pręta ryglowego, natomiast pręt przyciskowy został zastąpiony prętem ciągnionym, a pręt zatrzaskowy — klamką zatrzaskową.

Na rysunku 168*b* jest pokazana zastawka w stanie zwolnionym, czyli odblokowanym, a na rysunku 168*a* — w stanie zamkniętym. Pręt ciągniony i klamka zatrzaskowa zajmują górne położenie. Zastawka pręta ciągnionego jest odsunięta w lewo przez trzpień klamki zatrzaskowej. Górne ramię języczka zatrzaskowego odsunięte w lewo opiera się o koniec ramienia klamki zatrzaskowej. Dolny koniec języczka zatrzaskowego utrzymuje kotwicę elektromagnesu i uniemożliwia jej podniesienie się w górę. W stanie zwolnionym zastawki w jej okienku jest widoczny biały kolor tarczki.



Rys. 168. Zasada działania elektrycznej zastawki zatrzaskowej

a — w stanie zamkniętym,
b — w stanie zwolnionym
1 — pałąk pręta ciągnionego,
2 — pręt ciągniony,
3 — sprężyna pręta ciągnionego,
4 — prowadnica pręta ciągnionego,
5 — stęporek pręta ciągnionego,
6 — zastawka przyciskowa ze sprężyną płaską,
7 — oś obrotu języczka zatrzaskowego,
8 — języczek zatrzaskowy,
9 — opórka sprężyny zastawki przyciskowej,
10 — sprężyna odbojowa,
11 — klamka zatrzaskowa,
12 — sprężyna klamki zatrzaskowej,
13 — oś obrotu klamki zatrzaskowej,
14 — elektromagnes,
15 — kotwica,
16 — drążek kotwicy,
17 — dźwigienka odrywająca kotwicę,
18 — sprężyna,
19 — oś obrotu kotwicy,
20 — dźwigienka kolankowa

Jeżeli blokuje się blok współpracujący z zastawką, to po naciśnięciu klawisza blokowego zostaje obniżony pręt ciągniony. Jego stęporek spowoduje obniżenie się klamki zatrzaskowej, której koniec przesunie się po krawędzi języczka zatrzaskowego, poniżej jego wycięcia. Ten ruch klamki spowoduje odchylenie się w lewo dolnego końca języczka zatrzaskowego, który natychmiast zostanie podparty kotwicą elektromagnesu.

Po zwolnieniu klawisza pręt ciągniony wraca do góry. Wraz z nim uniesie się pod działaniem sprężyny klamka zatrzaskowa, lecz koniec jej zaczepi o wycięcie języczka zatrzaskowego. Zatrzymana klamka spowoduje odchylenie języczka zatrzaskowego, którego dolny koniec opiera się o koniec kotwicy. Trzpień klamki zatrzaskowej umożliwia obrócenie się w prawo zastawki pręta ciągnionego, która podchodzi pod stęporek tego pręta i uniemożliwia ponowne obniżenie pręta ciągnionego, a więc naciśnięcie klawisza blokowego. W okienku zastawki elektrycznej ukaże się tarczka koloru czarnego lub czerwonego, a niekiedy i niebieskiego.

Jeżeli przez uzwojenie elektromagnesu zastawki przepłynie impuls prądu, to elektromagnes przyciągnie jeden koniec kotwicy i spowoduje obniżenie drugiego końca. Dolne ramię języczka zatrzaskowego straci oparcie o koniec kotwicy, który spowoduje ruch dolnego końca języczka w prawo i odsunięcie się w lewo górnej jego części. Uwolniona klamka zatrzaskowa powraca do położenia zasadniczego. Zastawka zatrzaskowa została zwolniona. W okienku znowu ukaże się biały kolor tarczki.

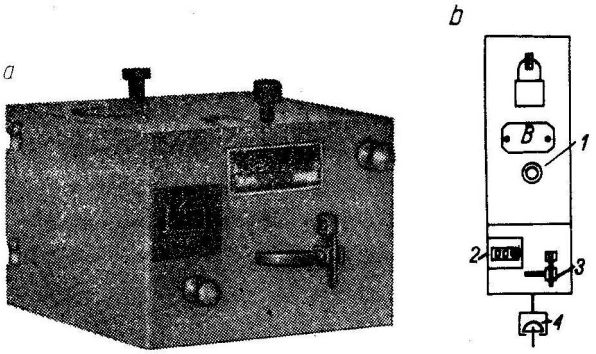
Pałąk nakręcony na pręt ciągniony umożliwia regulowanie długości pręta ciągnionego.

Gdy obwody elektryczne mają być uzależnione od stanu zastawki, wówczas wyposaża się ją w jeden lub dwa zestyki, które są poruszane przez klamkę zatrzaskową. Przewody elektryczne są wprowadzane do zastawki przez rurkę izolacyjną, umieszczoną ściśle między przednią ścianą apa-

ratu blokowego a obudową zastawki. Wartość natężenia prądu do zwalniania zastawki jest taka sama, jak dla bloku na prąd stały.

Zwolnienie niektórych zastawek elektrycznych w razie przeszkód w ich działaniu wykonuje się za pomocą plombowanego zwalniacza ręcznego. Zastawka elektryczna umieszczona nad blokiem końcowym blokady liniowej półsamoczynnej jest wyposażona nie w ręczny zwalniacz, lecz we włącznik zastawki wraz z licznikiem. Włącznikiem nie zwalnia się zastawki, a stwarza się tylko dodatkowy obwód dla umożliwienia jej zwolnienia.

W razie przyjmowania pociągu zbliżającego się do stacji, gdy z jakichkolwiek powodów nie można nastawić na semaforze sygnału „Wolna droga" i jest niemożliwe zwolnienie zastawki, wtedy używa się włącznika zastawki elektrycznej, który po wjeździe pociągu na stację umożliwia zwolnienie tej zastawki i zablokowanie bloku końcowego. Włącznik elektrycznej zastawki jest pokazany na rysunku 169*a*.



Rys. 169. Włącznik elektrycznej zastawki zatrzaskowej
a — widok ogólny,
b — schemat
1 — elektryczna zastawka zatrzaskowa,
2 — licznik,
3 — włącznik,
4 — klawisz bloku końcowego

Dostępną dla obsługi część włącznika stanowi jego skrzydełko, które normalnie jest zaplombowane, jeżeli zastawka nie jest wyposażona w licznik. Po zerwaniu plomby i obróceniu skrzydełka następuje jego odchylenie i przełączenie drabinki stykowej pod wpływem sprężyny. Powoduje to zwarcie styków włącznika. Z drabinką podnosi się kątownik i powoduje wstępny ruch korbki licznika, która zmienia stan licznika o pół cyfry końcowej stanu licznika.

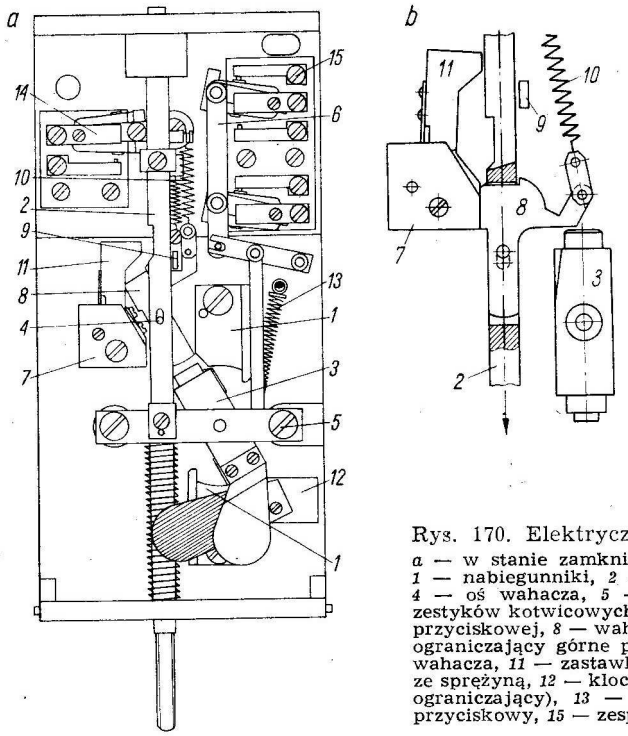
Obniżenie przedłużonego pręta ciągnionego podczas blokowania bloku powoduje zmianę wskazania licznika o jeden.

Na rysunku 169*b* jest widoczne rozmieszczenie poszczególnych elementów w elektrycznej zastawce zatrzaskowej.

Elektryczna zastawka na prąd ciągły

Elektryczną zastawkę na prąd ciągły stosuje się w blokadzie stacyjnej wówczas, gdy zachodzi potrzeba zamknięcia zastawki bez naciśnięcia klawisza bloku, nad którym zastawka ta się znajduje. Elektryczna zastaw-

ka (rys. 170) w stanie zamkniętym uniemożliwia naciśnięcie klawisza blokowego, a w okienku kontrolnym widoczna jest wówczas tarczka czerwona. Biały kolor tarczki ukazuje się w okienku tylko podczas naciskania klawisza bloku, gdy zastawka nie przeszkadza temu naciśnięciu. Zastawka na prąd ciągły nie zawsze może być zastąpiona zastawką zatrzaskową.



Rys. 170. Elektryczna zastawka na prąd ciągły *a* — w stanie zamkniętym, *b* — w stanie zwolnionym *1* — nabiegunniki, *2* — pręt ciągniony, *3* — kotwica, *4* — oś wahacza, *5* — łożysko kotwicy, *6* — łącznik zestyków kotwicowych, *7* — łożysko zastawki przyciskowej, *8* — wahacz zastawczy, *9* — trzpień ograniczający górne położenie wahacza, *10* — sprężyna wahacza, *11* — zastawka przyciskowa pręta ciągnionego ze sprężyną, *12* — klocek oporowy (trzpień ograniczający), *13* — sprężyna kotwicy, *14* — zestyk przyciskowy, *15* — zespół zestyków kotwicowych

Zastawka na prąd ciągły różni się od zastawki zatrzaskowej sposobem działania. Zastawka zatrzaskowa zwalnia się przez impuls prądu i pozostaje w położeniu zwolnionym do czasu jej ponownego zamknięcia, spowodowanego naciśnięciem klawisza blokowego. Natomiast zastawka na prąd ciągły jest zwolniona tak długo, jak długo przez jej elektromagnes przepływa prąd. Zamknięcie następuje wskutek przerwy w dopływie prądu, bez względu na powód tej przerwy. W położeniu zasadniczym elektromagnes zastawki jest pozbawiony prądu i naciśnięcie klawisza odpowiedniego bloku jest niemożliwe. Uruchomienie klawisza umożliwia przepływ prądu przez elektromagnes. Po naciśnięciu klawisza i swobodnym jego puszczeniu, zastawka elektryczna wraca znowu do swego początkowego położenia.

Pokazana na rysunku 170 zastawka elektryczna na prąd ciągły znajduje się w stanie zwolnionym tylko wówczas, gdy przez uzwojenie jej elektromagnesu przepływa prąd. Po naciśnięciu klawisza i obniżeniu pręt-

ta ciągnionego o 1,5 do 2,5 mm zamyka się zestyk przyciskowy *14* (oszczędnościowy). Jeśli obwód prądu zastawki nie jest zamknięty, to elektromagnes nie będzie wzbudzony i jego kotwica *3* nie zmieni swego ukośnego położenia spoczynkowego (rys. 170*a*). Stan ten dopuszcza obniżenie klawisza o 3,7 do 4,5 mm. W okienku pozostaje nadal czerwony kolor tarczki. Pręt ciągniony nie może być więcej obniżony, gdyż naciska on na oś wahacza, którego dolny koniec opiera się o trzpień naciskowy kotwicy, opierającej się z kolei na trzpieniu ograniczającym.

Przy sprzyjających warunkach obniżenie pręta ciągnionego o 1,5 do 2,5 mm powoduje zamknięcie obwodu prądu elektromagnesu. Nabiegunniki przyciągają kotwicę, która zajmuje pionowe położenie (rys. 170*b*), przełączając zestyki kotwicowe za pomocą łącznika.

Pręt ciągniony z wahaczem przesunie się w dół (rys. 170*b*) i w okienku ukaże się biała tarczka. Gdy przesunięcie pręta ciągnionego wyniesie około 4 mm, wówczas łożysko zastawki pręta ciągnionego odchyli wahacz do pozycji pionowej, wskutek czego dolny koniec wahacza nie zaczepi o kotwicę. W tym momencie nastąpi zaskoczenie pręta ciągnionego w górne wycięcie wahacza.

Po zablokowaniu bloku klawisz blokowy wraz z prętem ciągnionym wraca do góry pod działaniem własnej sprężyny (rys. 170*a*). Wahacz również uniesie się nieco w górę i oprze się o trzpień ograniczający jego górne położenie. Nastąpi wówczas zwolnienie wahacza i gwałtowne jego przechylenie w lewo, a następnie zaskoczenie jego w wycięcie pręta ciągnionego, co uniemożliwi ponowne naciśnięcie klawisza. W tym momencie wahacz nie zamyka jeszcze pręta ciągnionego.

Cewki elektromagnesu mają 7200 zwojów o rezystancji 128 Ω. Zwolnienie zastawki następuje po przepływie impulsu prądu o natężeniu 50 do 60 mA i napięciu 6,5 do 7,5 V.

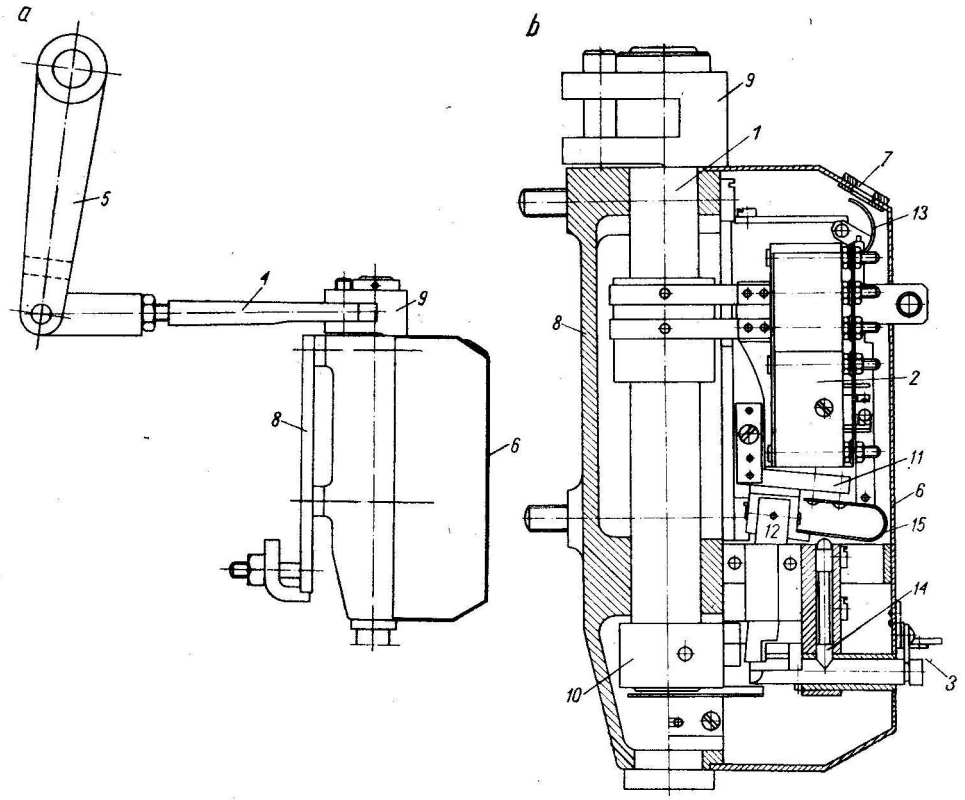
Zastawki elektryczne na prąd przemienny (zastępujące blok prądu przemiennego) są używane tam, gdzie obsłużenie jest zależne od zgody innego posterunku, przekazanej przez obsłużenie bloku prądu przemiennego.

d. Elektryczne zastawki dźwigni nastawczych

Elektryczna zastawka dźwigni zwrotnicowej jest wykorzystywana do uzależnienia tej dźwigni od stanu zajętości zwrotnicy w urządzeniach mechanicznych. Zastawka ta zamyka dźwignię zwrotnicową zarówno w położeniu zasadniczym, jak i przełożonym, oraz uniemożliwia nastawienie zwrotnicy pod pojazdem. W razie uszkodzenia izolacji rozjazdu zastawka elektryczna może być włączona za pomocą specjalnego przycisku.

Elektryczna zastawka dźwigni zwrotnicowej nie przeszkadza w rozprucziu zwrotnicy i umożliwia wykleszczenie dźwigni zwrotnicowej.

Umocowanie elektrycznej zastawki zwrotnicowej jest pokazane na rysunku 171*a*. Jest ona przytwierdzona do ławy dźwigniowej pod odpowiednią dźwignią czterema śrubami.

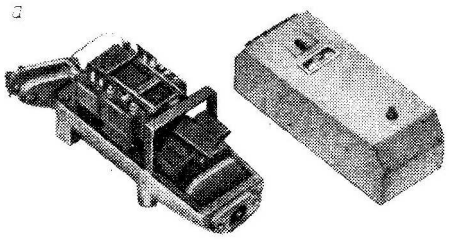


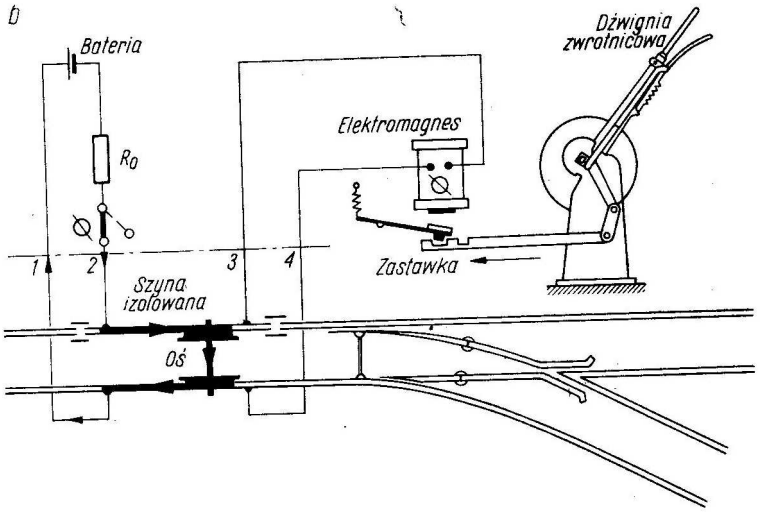
Rys. 171. Elektryczna zastawka dźwigni zwrotnicowej
a — sposób umocowania zastawki, *b* — schemat działania
1 — wałek, *2* — elektromagnes, *3* — przycisk plombowany, *4* — łącznik, *5* — ramię dźwigni kątowej, *6* — ochronna pokrywa blaszana, *7* — okienko pokrywy, *8* — żeliwna obudowa, *9* — korbka, *10* — segment wałka, *11* — kotwica, *12* — pręt zastawczy, *13* — barwna tarczka, *14* — kołek pionowy, *15* — sprężyna kotwicy

Zastawki dźwigni zwrotnicowej i wykolejnicowej mają wystający na zewnątrz przycisk plombowany, za pomocą którego można uchylić zamknięcia zastawek w razie uszkodzenia ich obwodów elektrycznych. Za pomocą łącznika i ramienia dźwigni kątowej zastawka elektryczna jest połączona z prętem zapadkowym. Łącznik ma w jednym końcu połączenie śrubowe, za pomocą którego jest regulowana jego długość. Blaszana pokrywa ochronna jest zamykana na kłódkę i zabezpieczona plombą. Zastawkę można odjąć po zerwaniu plomby, otwarciu kłódki i zdjęciu pokrywy. W okienku pokrywy jest widoczna barwna tarczka, sterowana kotwicą elektromagnesu zastawki. Jeśli w okienku ukazuje się tarczka koloru czerwonego, oznacza to, że zastawka zamyka dźwignię.

Na rysunku 171b jest pokazana konstrukcja elektrycznej zastawki dźwigni zwrotnicowej. W żeliwnej obudowie znajduje się ustawiony pionowo wałek, z osadzoną na jego górnym końcu korbką i segmentem umieszczonym na dolnym końcu. Elektromagnes z kotwicą i połączonym z nią prętem zastawczym jest umieszczony równolegle przed wałkiem. Z obu stron elektromagnesu znajdują się listwy zaciskowe uzwojenia cewki elektromagnesu oraz zestyków sterowanych wałkiem i kotwicą. Tarczka barwna jest sterowana listewkami poruszanymi kotwicą.

Urządzenie do ręcznego zwolnienia zastawki składa się z przycisku plombowanego, przesuwnego kołka pionowego i sprężyny kotwicy.





Rys. 172. Elektryczne zastawki dźwigni nastawczych
a — widok elektrycznej zastawki dźwigni sygnałowej,
b — schemat włączenia elektrycznej zastawki dźwigni zwrotnicowej do obwodu odcinka izolowanego zwrotnicy

Rysunek 172b ilustruje schemat włączenia elektrycznej zastawki dźwigni zwrotnicowej do odcinka izolowanego. Ze schematu widać, że w razie znajdowania się na izolowanym odcinku zwrotnicy choćby jednej osi pojazdu przez elektromagnes zastawki bocznikujący oś pojazdu będzie płynął prąd o bardzo małym natężeniu, co nie spowoduje przyciągnięcia kotwicy. Kotwica zamyka wówczas swoim prętem dźwignię nastawczą w jednym z końcowych położeń.

Elektryczna zastawka dźwigni sygnałowej jest stosowana wówczas, gdy zachodzi potrzeba uzależnienia dźwigni sygnałowych obsługiwanych z różnych miejsc nastawczych, np. przy stworzeniu za-

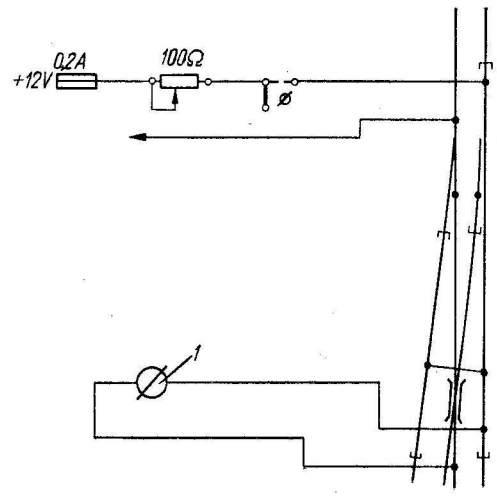
leżności między semaforem wjazdowym a drogowskazowym, oraz uzależnienia semafora na sygnał „Wolna droga" od zajętości toru w razie stosowania izolacji toru. Ponadto w zastawki dźwigni sygnałowych są wyposażone dźwignie tarcz ostrzegawczych nastawianych z innej nastawni niż semafor, do którego ta tarcza się odnosi. Zastawki te zapewniają właściwą kolejność nastawiania sygnałów.

Działanie zastawki dźwigni sygnałowej różni się od działania zastawki dźwigni zwrotnicowej tym, że zamyka ona dźwignię sygnałową tylko w położeniu zasadniczym. Umocowanie zastawki dźwigni sygnałowej jest takie samo, jak w dźwigni zwrotnicowej (rys. 171*a*). Różnica w budowie zastawki dźwigni sygnałowej i zastawki dźwigni zwrotnicowej polega na tym, że zastawka dźwigni sygnałowej ma nieco odmienny kształt segmentu zamykającego i nie ma urządzenia do ręcznego zwolnienia zastawki (rys. 172*a*). Numeracja oraz układ zestyków w elektrycznej zastawce dźwigni sygnałowej są takie same, jak w elektrycznej zastawce dźwigni zwrotnicowej.

Gdy zostaną spełnione wszystkie warunki umożliwiające przełożenie dźwigni, wówczas po naciśnięciu uchwytu pręta zapadkowego zostaje zamknięty odpowiedni zestyk i następuje wzbudzenie elektromagnesu oraz przyciąganie kotwicy, a wraz z nią i pręta kotwicy. Dźwignię można przekładać wówczas, gdy w okienku kontrolnym jest widoczna tarczka koloru białego.

W stanie przełożonym dźwigni sygnałowej i po puszczeniu uchwytu pręta zapadkowego nastąpi przerwa spowodowana zestykiem oszczędnościowym, który przerywa obwód prądu do elektromagnesu. Pręt wraz z kotwicą nie opadnie, gdyż oprze się on na segmencie i nie będzie przeszkadzał w swobodnym cofnięciu dźwigni sygnałowej do położenia zasadniczego.

Rezystancja uzwojenia elektromagnesu elektrycznej zastawki dźwigni



Rys. 173. Obwód izolacji zwrotnicy
1 — elektryczna zastawka dźwigniowa

sygnałowej wynosi 100 Ω, zasilanie odbywa się prądem stałym o natężeniu 90 do 200 mA i napięciu 12 V.

Luz między występem segmentu zamykającego a prętem kotwicy, wynoszący 3 do 9 mm, zezwala na częściowe naciśnięcie uchwytu pręta zapadkowego, które powoduje zamknięcie zestyku oszczędnościowego.

Jeżeli na stacji znajdują się zwrotnice mało lub wcale niewidoczne albo znajdują się one poza miejscem, w którym następuje rozwiązanie przebiegu, to stosuje się izolację zwrotnic położonych w drodze przebiegu. W urządzeniach mechanicznych stosuje się izolowanie jednostkowe i zasilanie prądem stałym, dźwignię zaś danej zwrotnicy należy wyposażyć w elektryczną zastawkę dźwigniową. Na rysunku 173 jest pokazany przykład takiego rozwiązania, przy czym układ jest zasilany prądem roboczym.

e. Elektryczne sprzęgło sygnałowe

Elektryczne sprzęgło sygnałowe może być zastosowane:
— na semaforach wyjazdowych sygnalizujących wyjazd na szlak z blokadą liniową i stojących przy torach, po których odbywają się przebiegi bez zatrzymania;
— na tarczach ostrzegawczych, gdy są one nastawiane z innej nastawni niż semafory, do których tarcze te się odnoszą;
— na tarczach ostrzegawczych nastawianych wspólną dźwignią z semaforem, do którego tarcza się odnosi, jeżeli semafor jest wyposażony w sprzęgło elektryczne;
— na semaforach grupowych sygnalizujących wyjazd na szlak z blokadą liniową.

Elektryczne sprzęgło umieszczone na semaforze wyjazdowym powoduje samoczynne nastawianie na nim sygnału „Stój", gdy ostatnia oś pociągu wyjeżdżającego na szlak z blokadą liniową opuści szynę izolowaną, znajdującą się za ostatnią zwrotnicą wyjazdową. Ma to na celu uniemożliwienie wyprawienia następnego pociągu na ten sam sygnał „Wolna droga" i zmusza personel obsługi do cofnięcia dźwigni sygnałowej do położenia zasadniczego.

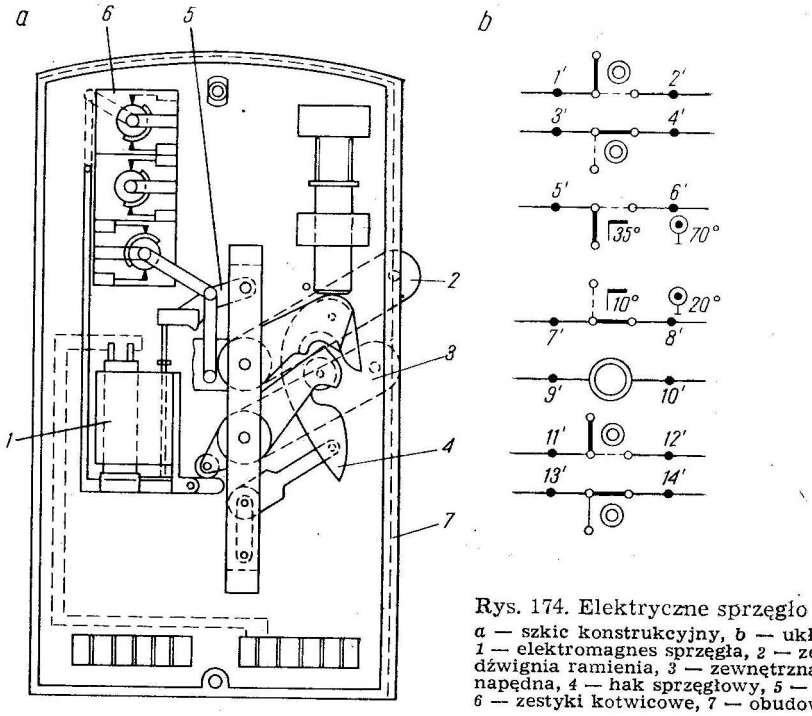
Semafory dwuramienne z ramionami nie sprzężonymi wyposażone są w dwa elektryczne sprzęgła sygnałowe.

Sprzęgło sygnałowe tarczy ostrzegawczej ma na celu zapewnienie zgodności sygnałów na semaforze i odnośnej tarczy ostrzegawczej.

Tarcze ostrzegawcze trzystawne są wyposażone zazwyczaj w dwa sprzęgła elektryczne: jedno dla dysku i drugie dla strzały. Natomiast gdy dysk jest nieruchomy z uwagi na sprzężone ramiona semafora, wówczas tarcza ma tylko jedno sprzęgło sygnałowe.

Na rysunku 174 pokazano konstrukcję elektrycznego sprzęgła sygnałowego. Sprzęgło sygnałowe pośredniczy między napędem a ramieniem

semafora albo między dyskiem lub strzałą tarczy ostrzegawczej. Strzała lub dysk będą mogły być dopiero wówczas uruchomione, gdy kotwica elektromagnesu sprzęgła zostanie przyciągnięta. Kotwica elektromagnesu jest przytrzymywana w górnym położeniu lewym ramieniem napędnej dźwigni wewnętrznej. Dźwignia ta jest osadzona na wspólnej osi z na-



Rys. 174. Elektryczne sprzęgło sygnałowe
a — szkic konstrukcyjny, *b* — układ zestyków
1 — elektromagnes sprzęgła, *2* — zewnętrzna dźwignia ramienia, *3* — zewnętrzna dźwignia napędna, *4* — hak sprzęgłowy, *5* — zapadka, *6* — zestyki kotwicowe, *7* — obudowa sprzęgła

pędną dźwignią zewnętrzną, połączoną prętem napędnym z napędem sygnałowym. Przestawianie dźwigni sygnałowej powoduje pochylenie się napędnej dźwigni zewnętrznej, która obniża prawe ramię dźwigni wewnętrznej, naciskającej w dół hak sprzęgłowy. Hak sprzęgłowy powoduje obniżenie się wewnętrznej dźwigni ramienia, a z nią — zewnętrznej dźwigni ramienia umieszczonej na wspólnej osi zewnętrznej. Dźwignia ramienia przenosi ruch na ramię semafora albo na dysk lub strzałę tarczy ostrzegawczej, powodując nastawienie sygnału zezwalającego.

W czasie przekładania dźwigni sygnałowej hak sprzęgłowy tylko wówczas zadziała, gdy przez uzwojenie elektromagnesu przepływa prąd. Jeżeli prąd nie płynie, to z chwilą ustania nacisku lewego ramienia napędnej dźwigni wewnętrznej na kotwicę dźwignia ta opadnie, a jej prawe ramię uniesie się w górę. Rolka wodzika straci oparcie i spowoduje przechylenie się w lewo dolnego końca haka sprzęgającego. Jednocześnie prawe ramię dźwigni opadnie w dół i nie zdoła pociągnąć za sobą wewnętrznej dźwigni ramienia.

Obwód elektryczny sprzęgła sygnałowego zamyka się przez zestyk pręta ryglowego zablokowanego bloku przebiegowego utwierdzającego oraz przez zestyk przełożonego drążka przebiegowego.

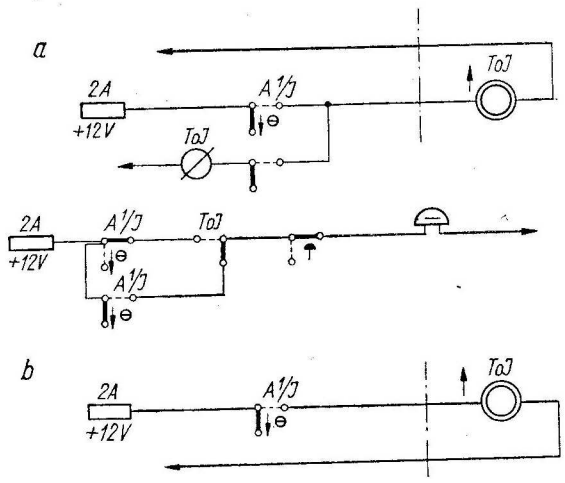
Pociąg wyjeżdżający, po minięciu szyny izolowanej z przyciskiem szynowym, spowoduje zwolnienie bloku przebiegowego utwierdzającego. Zestyk pręta ryglowego zwolnionego bloku przebiegowego utwierdzającego zostanie rozwarty, nastąpi przerwanie obwodu sprzęgła i pozbawienie elektromagnesu prądu. Powoduje to opadnięcie kotwicy, rozprzęgnięcie ramienia semafora z napędem i jego opadnięcie pod wpływem własnej masy do położenia „Stój".

Gdy przy nastawionym na sygnał zezwalający semaforze nastąpi przerwa w obwodzie elektromagnesu, wówczas kotwica opadnie i rolka wodzika straci oparcie o prawe ramię kotwicy. Wahacz, wodzik i hak sprzęgający przesuną się w lewo, a wewnętrzna dźwignia ramienna zostanie zwolniona. Ramię semafora oraz dysk lub strzała tarczy ostrzegawczej pod działaniem własnej masy opadną, powodując obniżenie wewnętrznej i zewnętrznej dźwigni ramienia. Dźwignie napędne powrócą do położenia zasadniczego po przełożeniu dźwigni nastawczej. Dla uniknięcia zbyt silnych uderzeń spowodowanych opadaniem ramienia (dysku) lub strzały sprzęgło jest wyposażone w hamulec sprężynowo-olejowy.

Zastawka sprzęgła sygnałowego, składająca się z klocka zębatego i zapadki, uniemożliwia po opadnięciu ramienia ponowne nastawienie sygnału zezwalającego za pomocą pociągania pręta napędnego.

Dźwignia steruje zestykiem ramienia, dysku lub strzały, a kotwica elektromagnesu — zestykami kotwicowymi. W dolnej części sprzęgła jest dołączona końcówka kablowa oraz zaciski wejściowe.

Wewnętrzne połączenia elektryczne sprzęgła są pokazane na rysunku 174b. Do prawidłowej pracy sprzęgła jest niezbędne natężenie prądu wynoszące nie mniej niż 50 mA. Bateria zasilająca powinna być zawsze w dobrym stanie, nie wyczerpana.

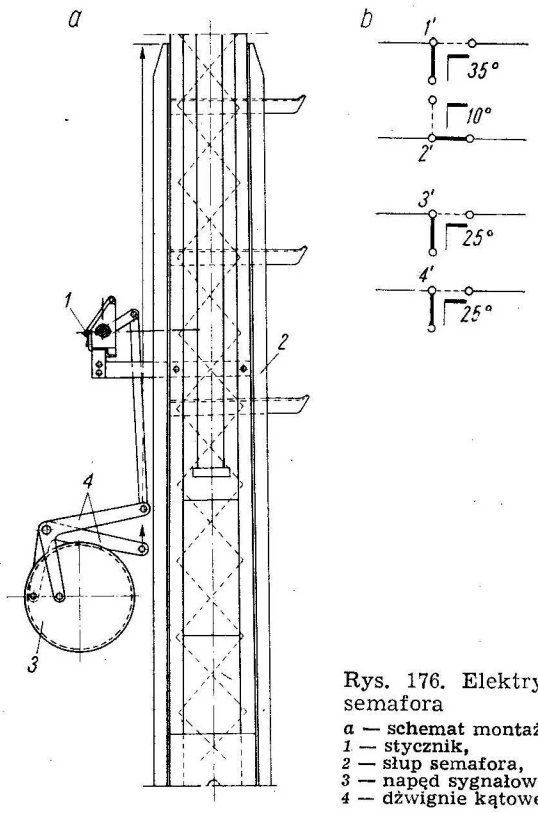


Rys. 175. Schemat połączeń sprzęgła elektrycznego tarczy ostrzegawczej semafora wjazdowego
a — nastawianej oddzielnie dźwignią (z dzwonkiem nakazu), *b* — nastawianej wspólną dźwignią z semaforem wjazdowym

Rysunek 175 przedstawia schemat obwodu sprzęgła tarczy ostrzegawczej semafora wyjazdowego, która jest nastawiana oddzielną dźwignią, oraz obwód dzwonka alarmowego nakazu.

Normalnie tarcza ostrzegawcza semafora wyjazdowego ustawiona obok semafora wjazdowego jest nastawiana z nastawni obsługującej semafor wjazdowy. Przełożenie dźwigni tarczy ostrzegawczej jest uzależnione od stanu obu semaforów, a więc wjazdowego i wyjazdowego. Zależność ta jest wykonana za pomocą elektrycznej zastawki, umieszczonej pod dźwignią tarczy ostrzegawczej i sterowanej zestykiem przekaźnika kontrolującego stany obu semaforów. Wymieniony zestyk steruje również obwodem sprzęgła tarczy ostrzegawczej. Sprzęgło tarczy ostrzegawczej powoduje zmianę sygnału Od2 (semafor wskazuje sygnał zezwalający na jazdę) na sygnał Od1 (semafor wskazuje sygnał „Stój") wówczas, gdy jeden z obu semaforów zostanie nastawiony na sygnał „Stój".

Dzwonek alarmowy stanowi w tym obwodzie dodatkową informację o obowiązku nastawienia na tarczy ostrzegawczej sygnału Od2 lub Ot2. Dzwonek ten alarmuje również w razie niezgodności położenia dźwigni i stanu tarczy ostrzegawczej po zmianie podanego na tarczy sygnału Od2 bądź Ot2 na sygnał Od1 lub Ot1, gdy jeden z obu semaforów wskazuje sygnał „Stój".



Rys. 176. Elektryczny stycznik sygnałowy na słupie semafora

a — schemat montażowy, *b* — układ zestyków
1 — stycznik,
2 — słup semafora,
3 — napęd sygnałowy,
4 — dźwignie kątowe napędne

W przypadku nastawienia tarczy ostrzegawczej dzwonek alarmowy jest sterowany zestykiem przekaźnika kontrolującego stany obu semaforów. Nastawienie więc na tarczy ostrzegawczej sygnału Od2 lub Ot2 może nastąpić po uprzednim nastawieniu na semaforze wyjazdowym sygnału zezwalającego na jazdę.

f. Elektryczny stycznik sygnałowy

Elektryczny stycznik sygnałowy (rys. 176*a*) jest stosowany do kontroli położenia górnego ramienia, zazwyczaj przy wszystkich semaforach wjazdowych i odstępowych, oraz jest wykorzystywany do:

— sygnalizowania za pośrednictwem powtarzacza położenia górnego ramienia semafora;
— uzależnienia blokowania bloku końcowego od położenia ramienia semafora na sygnał „Stój".

Stycznik jest wykonany w kształcie wałka z materiału izolacyjnego i sterowany ramionami semafora. Kabel wprowadza się do stycznika przez otwory znajdujące się w dolnej części obudowy. Rodzaje zestyków wykonane w stycznikach sygnałowych są pokazane na rysunku 176*b*. Stycznik sygnałowy umocowuje się na słupie semafora.

Całość jest zmontowana w zamkniętej i zaplombowanej obudowie żeliwnej.

BLOKADA STACYJNA

1. Cel i zadania blokady stacyjnej

Do wykonania uzależnień czynności nastawczych między nastawniami w obrębie jednej stacji służy blokada stacyjna, realizowana za pomocą współpracy bloków elektromechanicznych prądu przemiennego.

Blokada stacyjna powinna zapewniać bezpieczeństwo ruchu przez spełnienie następujących warunków:

1) nastawianie na semaforach sygnałów zezwalających na jazdę może się odbywać w nastawniach wykonawczych tylko po otrzymaniu nakazu od dyżurnego ruchu z nastawni dysponującej;
2) jeżeli w ułożeniu przebiegu biorą udział dwie lub więcej nastawni, to nastawnia nastawiająca na semaforze sygnał zezwalający na jazdę powinna otrzymać od nastawni dysponującej nakaz; w pewnych warunkach nastawnia dysponująca otrzymuje ze współdziałającej nastawni zgodę;
3) nakaz lub zgoda udzielona nastawni na podanie semaforem sygnału zezwalającego na jazdę w urządzeniach mechanicznych może być wykorzystana tylko raz.

Czynności wymienione w punkcie 1 wykonują bloki nakazu, czynności punktu 2 — bloki zgody, a czynności punktu 3 — tzw. urządzenia przymusu zwrotu nakazu lub zgody (przeciwwtórność stacyjna).

Nastawnia dysponująca jest wyposażona w bloki dania nakazu *Dn*, nastawnia wykonawcza — w bloki otrzymania nakazu *On*. Bloki dania nakazu i otrzymania nakazu współpracują ze sobą w ten sposób, że bloki dania nakazu służą do udzielania przez dyżurnego ruchu nakazów nastawienia na semaforze sygnału zezwalającego, a bloki otrzymania nakazu służą do odbierania przez nastawniczego tych nakazów.

Zablokowanie bloku dania nakazu powoduje odblokowanie bloku otrzymania nakazu, i odwrotnie, zablokowanie bloku *On* powoduje odblokowanie bloku *Dn*.

Nastawnie wykonawcze są wyposażone w zasadzie w bloki dania zgody *Dz*, a nastawnia dysponująca — w bloki otrzymania zgody *Oz*. Bloki zgody współpracują ze sobą w taki sam sposób, jak bloki nakazu.

Jeśli w urządzeniach ręcznego nastawiania zwrotnic jest zastosowana wisząca skrzynia kluczowa (ścienna), to każdy blok otrzymania nakazu lub zgody ma odpowiedni oddzielny blok dania nakazu bądź zgody. Natomiast w urządzeniach ręcznego nastawiania zwrotnic z aparatem kluczowym P46 oraz w urządzeniach mechanicznych ześrodkowanych jeden blok dania nakazu lub zgody może obsługiwać kilka bloków otrzymania nakazu lub zgody.

Warunek jednorazowego wykorzystania otrzymanego nakazu lub zgody jest spełniony za pomocą zawórki przeciwwtórnej, zastosowanej jako przymus zwrotu nakazu lub zgody. Zawórka przeciwwtórna jest sprzężona z blokami otrzymania nakazu lub otrzymania zgody. Jeżeli nastawnia dysponująca otrzymuje zgodę, lecz dla tego przebiegu nie nastawia sygnału zezwalającego na semaforze, to przymus zwrotu zgody jest wykonany za pomocą elektrycznej zastawki umieszczonej nad blokiem dania nakazu.

Zastawka ta w położeniu zasadniczym jest zwolniona i ma w okienku kolor biały. Zamknięcie jej (ukazanie się koloru czerwonego) następuje po naciśnięciu klawisza bloku dania nakazu, a zwolnienie — dopiero po zablokowaniu bloku otrzymania zgody.

W urządzeniach mechanicznych stosuje się przymus zwrotu nakazu lub zgody, który może być rozwiązany w sposób mechaniczny albo elektryczny. Urządzenie takie zmusza obsługującego do zwrócenia otrzymanego nakazu lub zgody po ich jednorazowym wykorzystaniu.

W urządzeniach ręcznego nastawiania zwrotnic można wyjątkowo (w razie potrzeby) stosować przymus zwrotu nakazu lub zgody, który może być rozwiązany tylko w sposób elektryczny, tzn. za pomocą elektrycznych zastawek zatrzaskowych, umieszczonych nad blokami dania nakazu lub dania zgody.

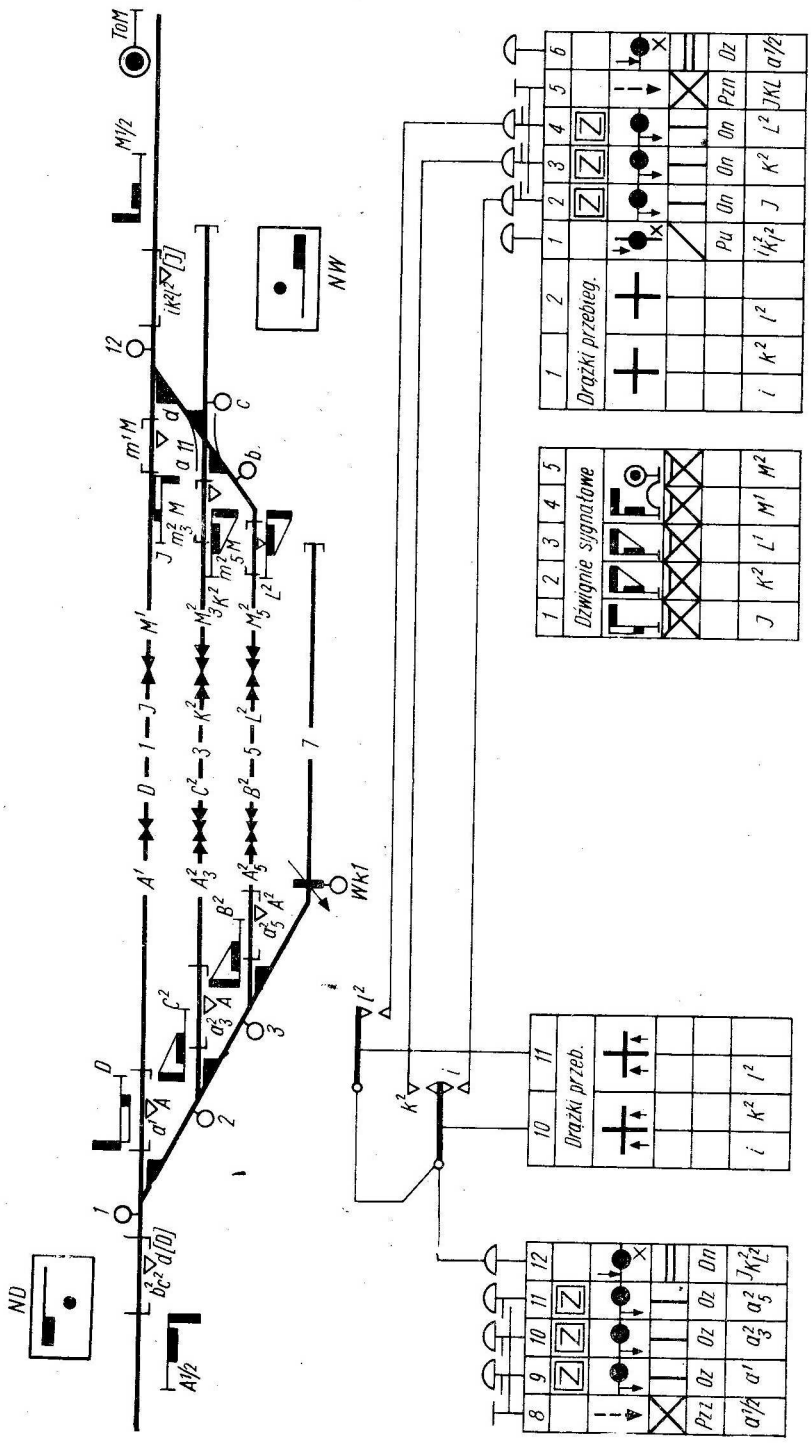
Aby przymusu zwrotu nakazu lub zgody nie można było osiągnąć jedynie przez naciśnięcie klawisza, każdy blok otrzymania nakazu lub zgody, połączony z zawórką przeciwwtórną jako przymusem zwrotu, jest zaopatrzony w zastawkę czasową i zastawkę pomocniczą bez opórki.

W położeniu zasadniczym blok dania nakazu lub dania zgody jest odblokowany, a blok otrzymania nakazu lub otrzymania zgody jest zablokowany. Bloki nakazu lub zgody znajdujące się w położeniu zasadniczym mają w okienku tarczki koloru czerwonego.

Gdy blok otrzymania nakazu jest zablokowany, wówczas nastawniczy nie może nastawić na semaforze sygnału zezwalającego na jazdę.

2. Plany i schematy połączeń blokowych

Pod blokami dania nakazu JK^2L^2 oraz dania zgody $a^{1/2}$ (rys. 177) jest zastosowana zawórka grupowa, oznaczona dwiema kreskami poziomymi,



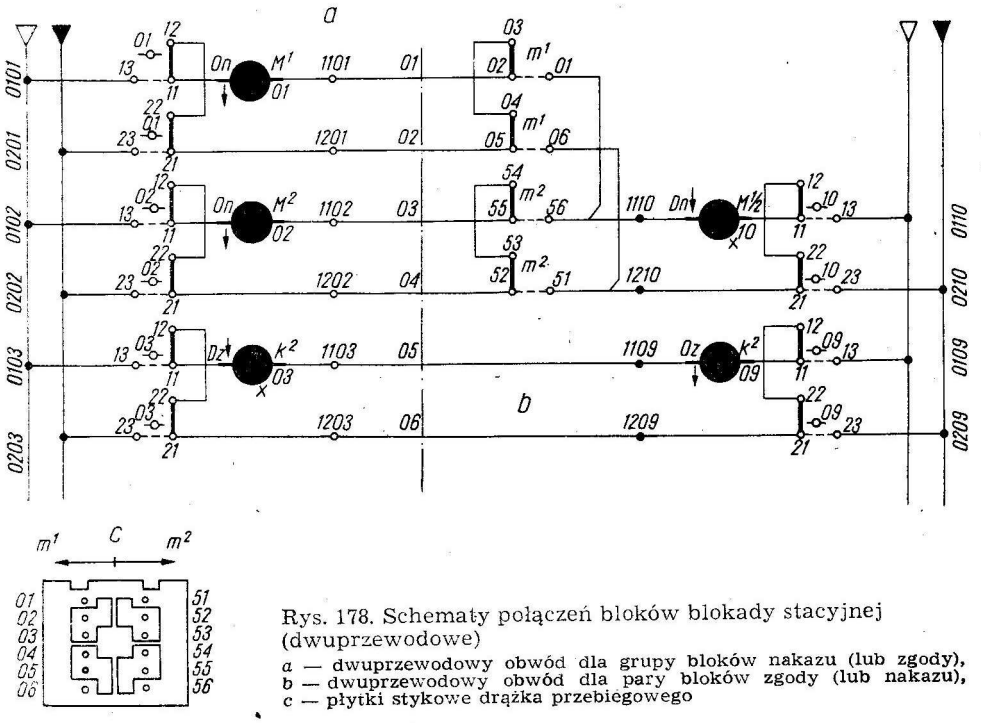
Rys. 177. Plan schematyczny stacji i części tablicy zależności z blokadą stacyjną

która zamyka drążek przebiegowy w położeniu przełożonym. Jest ona na nastawni dysponującej *ND* poruszana przez dwa drążki przebiegowe.

W naszym przypadku dla trzech wyjazdów *J*, K^2 i L^2 w okręgu nastawni wykonawczej są w tej nastawni trzy bloki otrzymania nakazu, a w nastawni dysponującej — tylko jeden blok dania nakazu JK^2L^2. Dla trzech wjazdów w okręgu nastawni dysponującej są trzy bloki otrzymania zgody a^1, a_3^2 a_5^2, a w nastawni wykonawczej — jeden wspólny blok dania zgody $a^{1/2}$.

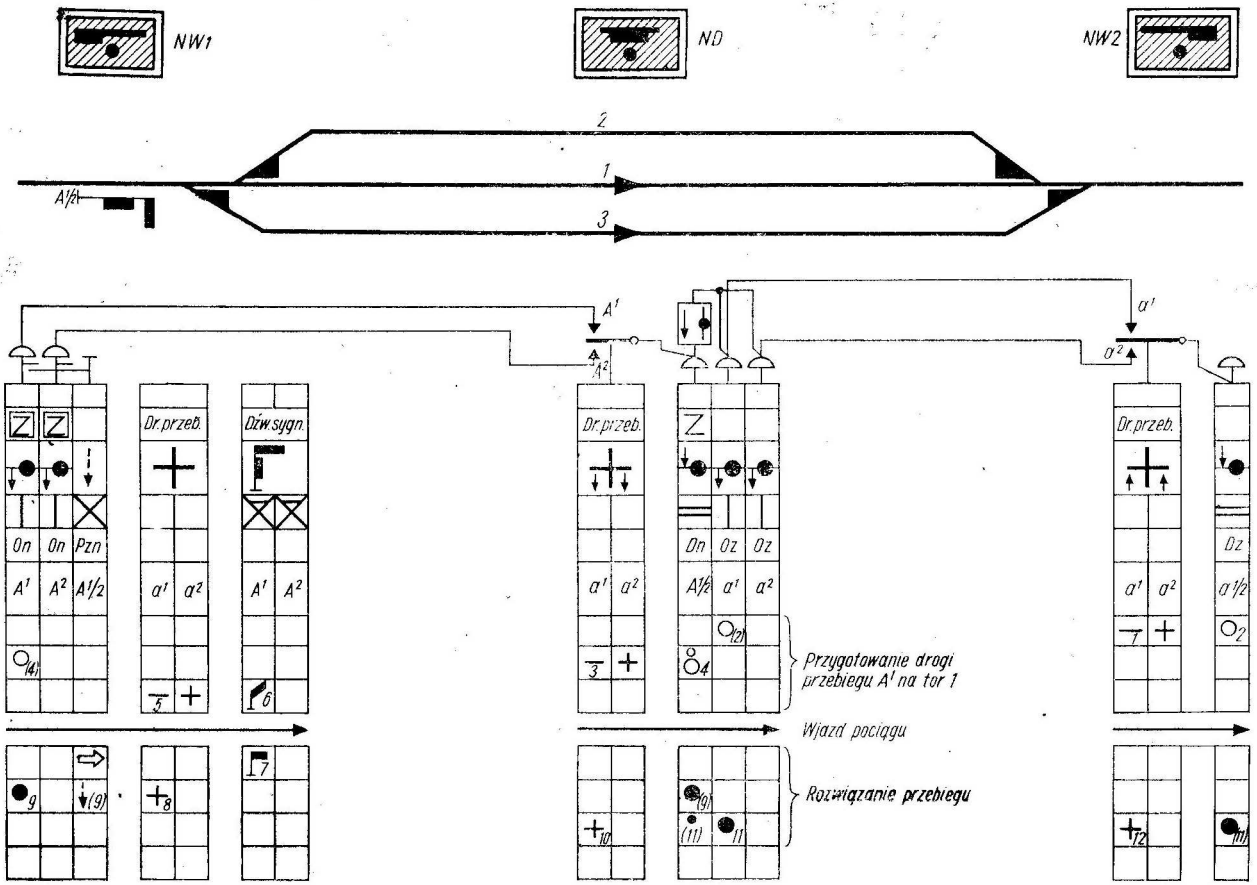
Jednak dla całej grupy, np. bloków otrzymania nakazu na wyjazd, wystarczy jeden przymus zwrotu nakazu *Pzn*, a dla grupy bloków otrzymania zgody na wjazd — również jeden przymus zwrotu zgody *Pzz*.

Przymusy zwrotu nakazu lub zgody noszą nazwę przeciwwtórności stacyjnej. Na planie schematycznym pokazano numerację zwrotnic, nazwy i rozmieszczenie semaforów, numerację torów oraz rozmieszczenie szyn izolowanych do zwalniania przebiegów i zastawek elektrycznych zwalnianych przez pociąg.



Rys. 178. Schematy połączeń bloków blokady stacyjnej (dwuprzewodowe)
a — dwuprzewodowy obwód dla grupy bloków nakazu (lub zgody), *b* — dwuprzewodowy obwód dla pary bloków zgody (lub nakazu), *c* — płytki stykowe drążka przebiegowego

Na rysunku 178 są podane stosowane schematy elektryczne obwodów bloków nakazu i bloków zgody dla sytuacji przedstawionej na rysunku 177. Widoczne na tym rysunku bloki dania nakazu, dania zgody i przebiegowe utwierdzające mają zwalniacze ręczne, oznaczone na rysunku ukośnymi krzyżykami.



Rys. 179. Schemat blokady stacyjnej i nagłówki tablicy zależności dla części blokowej, drążków przebiegowych i dźwigni sygnałowych na stacji z trzema nastawniami i nastawnią dysponującą pośrodku stacji

Na rysunku 179 jest pokazany układ torów na stacji obsługiwanej przez trzy nastawnie. Z rysunku tego widać, że nastawnia dysponująca znajduje się pośrodku stacji i nie nastawia sygnałów na semaforach. Zależność między blokami poszczególnych nastawni jest tak wykonana, że nastawnia dysponująca może dać nakaz nastawni wykonawczej *NW1* na nastawienie sygnału zezwalającego na semaforze $A^{1/2}$ dopiero po otrzymaniu zgody udzielonej przez nastawnię wykonawczą *NW2*.

Ponieważ nastawnia dysponująca nie nastawia sygnałów na semaforach, przymus zwrotu zgody może być więc wykonany za pomocą elektrycznej zastawki umieszczonej nad blokiem dania nakazu, którym dyżurny poleca nastawniczemu nastawni *NW1* podawanie sygnałów na semaforze $A^{1/2}$.

3. Zawórki blokowe przebiegowe i przeciwwtórne

Zawórki blokowe są umieszczone w podstawie blokowej. Pośredniczą one między częścią mechaniczną nastawnicy a aparatem blokowym. Haki zawórkowe, stanowiące górną część zawórki, są połączone z prętami zawórkowymi, znajdującymi się pod prętami ryglowymi bloków.

Na wałku blokowym, poruszanym przez suwak przebiegowy lub sygnałowy, jest osadzona dolna część zawórki, zwana segmentem. Gdy segment jest poruszany napędami grupowymi, wówczas powinien być zaopatrzony w przytrzymkę sprężynową, utrzymującą tę zawórkę w ustalonym położeniu w stanie zasadniczym.

Oszklona rama, szczelnie przylegająca do podstawy blokowej, zabezpiecza zawórki przed dostępem osób niepowołanych i możliwościami wetknięcia drutu, blaszki itp.

Wolne otwory w podstawie blokowej przeznaczone na wałki zakrywa się specjalnymi wkładkami.

Zawórki blokowe dzielą się na zawórki blokady stacyjnej i zawórki blokady liniowej.

Zawórki blokady stacyjnej obejmują zawórki drążka przebiegowego — zwane zawórkami przebiegowymi, zawórki przeciwwtórne i zawórki przebiegowo-sygnałowe.

Zawórki przebiegowe uzależniają ruchy drążka przebiegowego od stanu bloku. Zawórka przebiegowa (rys. 180) składa się z haka blokowego, połączonego z prętem zawórkowym, i segmentu przebiegowego, osadzonego na kwadratowym końcu wałka blokowego. Do zamknięcia jednego drążka przebiegowego w położeniu zasadniczym jest stosowana zawórka pokazana na rysunku 180*a*. W zawórce tej segment przebiegowy osadzony na wałku blokowym jest poruszany jednym suwakiem przebiegowym. Wieniec segmentu może mieć jeden lub dwa występy zamykające. Jest to zależne od tego, czy drążek przebiegowy zamyka w jednym, czy w obu kierunkach.

Jeśli grupę drążków przebiegowych w położeniu zasadniczym zamyka się jednym blokiem, to jest używany wówczas segment przebiegowy osadzony na wałku, który jest poruszany dwoma lub więcej suwakami przebiegowymi, wyposażonymi w napędy grupowe.

Po zablokowaniu bloku i obniżeniu haka wycięcie w segmencie przebiegowym wynosi po 11 mm z każdej strony między hakiem a krawędzią wycięcia w wieńcu segmentu. Wycięcie to umożliwia częściowe przełożenie drążka przebiegowego do położenia pośredniego, pomimo nieodblokowania się bloku. W pośrednim położeniu drążek przebiegowy zamyka już dźwignie zwrotnicowe, ryglowe i wykolejnicowe, a jeszcze nie zwalnia dźwigni sygnałowej.

Zawórka przebiegowa zamykająca drążek przebiegowy w położeniu przełożonym składa się z tych samych elementów co i zawórka przebiegowa, zamykająca drążek przebiegowy w położeniu zasadniczym. Różnica polega na tym, że segment przebiegowy ma wycięcie wieńca z dwóch stron lub tylko z jednej — zależnie od tego, czy drążek jest zamykany w obu położeniach przełożonych, czy tylko w jednym.

Jak wynika z rysunku 181*a*, wieniec zamykający segmentu przebiegowego uniemożliwia obniżenie haka blokowego, połączonego z prętem zawórkowym. Po przełożeniu drążka przebiegowego (rys. 181*b*) obróci się segment przebiegowy i uchyli zamknięcie haka blokowego.

Po naciśnięciu klawisza współpracującego bloku obniży się hak blokowy (rys. 181*c*) i zamknie segment przebiegowy w położeniu przechylonym.

Zawórka przeciwwtórna pokazana na rysunku 182 składa się z segmentu sygnałowego, haka blokowego, wahadełka i klamki zamykającej, na którą oddziałuje sprężyna spiralna. Na wałku blokowym jest osadzony segment sygnałowy poruszany suwakiem sygnałowym.

W położeniu zasadniczym (rys. 182*a*) klamka zamykająca jest zawieszona swoim występem na krawędzi wahadełka. Wahadełko jest połączone z hakiem zawórkowym, a ten — z prętem zawórkowym. Po przełożeniu dźwigni sygnałowej o około $\pi/6$ rad obróci się segment, który odchyli wahadełko, a to spowoduje, że klamka zamykająca straci oparcie i opadnie na wieniec segmentu sygnałowego (rys. 182*b*). Blokowanie bloku jest jeszcze wówczas niemożliwe, gdyż zawórka sygnałowa oprze się o górną powierzchnię wieńca segmentu sygnałowego.

Po cofnięciu dźwigni sygnałowej do położenia zasadniczego segment sygnałowy także wraca do położenia zasadniczego, a klamka zamykająca opadnie jeszcze niżej (rys. 182*c*) i nie dopuści swoim występem do ponownego przełożenia dźwigni sygnałowej, gdyż segment sygnałowy oprze się o występ klamki zamykającej. Blokowanie bloku jest możliwe.

Po naciśnięciu klawisza blokowego obniżone zostaną pręty blokowe oraz pręty zawórki przeciwwtórnej (przymusu zwrotu zgody lub nakazu). Obniżony wraz z prętem zawórki przeciwwtórnej hak zawórkowy (14,5÷

÷15,5 mm) powoduje obniżenie wahadełka, które swą krawędzią zaczepia o występ klamki zamykającej i przygotowuje zawórkę do uchylenia zamknięcia dźwigni (rys. 182*d*).

Po prawidłowym zablokowaniu bloku i puszczeniu klawisza następuje powrót zawórki przeciwwtórnej do położenia zasadniczego (rys. 182*a*).

Każda dźwignia sygnałowa uzależniona blokiem za pośrednictwem zawórki przeciwwtórnej jest wyposażona w zapadkę przeciwzwrotną, która uzupełnia działanie zawórki przeciwwtórnej.

Współpraca zawórki przeciwwtórnej z zapadką przeciwzwrotną polega na tym, że zawórka przeciwwtórna uniemożliwia ponowne przełożenie dźwigni sygnałowej po całkowitym jej cofnięciu do położenia zasadniczego, a zapadka przeciwzwrotna nie pozwala na ponowne przełożenie dźwigni sygnałowej po częściowym jej cofnięciu.

Właściwe działanie zawórki przeciwwtórnej i zapadki przeciwzwrotnej można sprawdzić przez powolne cofanie dźwigni sygnałowej do położenia zasadniczego. Zanim dźwignia dojdzie do położenia zasadniczego, klamka zamykająca zawórki przeciwwtórnej powinna opaść w położenie zamykające (rys. 182*c*). Przy dalszym cofaniu dźwigni do położenia zasadniczego zapadka przeciwzwrotna powinna przeskoczyć jeszcze jeden ząb obrzeża tarczy linkowej. Natomiast po ustawieniu dźwigni w położenie zasadnicze zapadka zajmuje również położenie zasadnicze.

Gdy przymus zwrotu nakazu lub zgody wykonany za pomocą zawórki przeciwwtórnej odnosi się do więcej niż jednego bloku, wówczas wykonuje się go w postaci oddzielnej zawórki przeciwwtórnej, sprzężonej prętami z blokami otrzymania nakazu lub zgody.

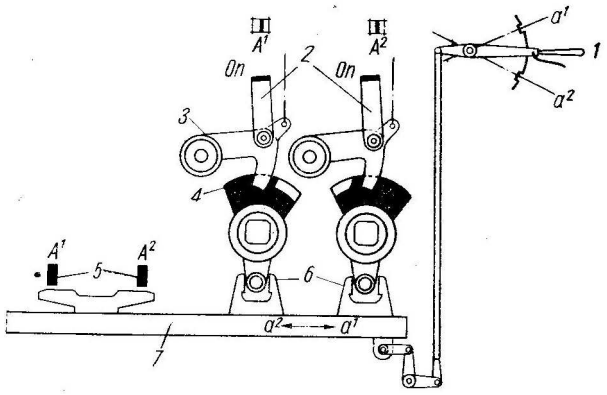
Jeżeli w aparacie nie ma miejsca na zastosowanie osobnej zawórki przeciwwtórnej lub przeciwwtórność dotyczy tylko jednego przebiegu z przymusem zwrotu nakazu lub zgody, to zastosowanie wałka drążonego umożliwia zmontowane takiej zawórki na wspólnym wałku z zawórką przebiegową (rys. 183), zamykającą drążek przebiegowy w położeniu zasadniczym.

W zawórce tej zamiast haka zawórkowego opisanej konstrukcji stosuje się hak zawórkowy zawórki przebiegowej (rys. 180). Segment przebiegowy jest osadzony na części wydrążonej wałka, segment zaś sygnałowy — na pełnym wałku blokowym.

Pełny wałek blokowy jest poruszany suwakiem sygnałowym, natomiast wałek wydrążony może być poruszany jednym lub kilkoma suwakami przebiegowymi. W tym ostatnim przypadku segment przebiegowy powinien być wyposażony w przytrzymkę sprężynową.

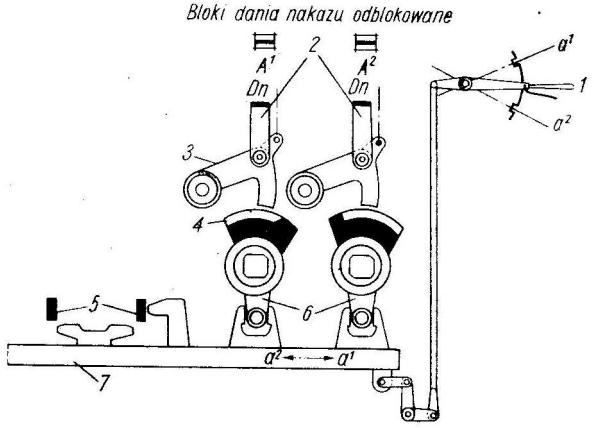
Jeżeli drążek przebiegowy znajduje się w położeniu zasadniczym, to wchodzące w daną drogę przebiegu dźwignie zwrotnicowe, wykolejnicowe, ryglowe itp. można przekładać, z wyjątkiem dźwigni sygnałowej dotyczącej tego przebiegu. Zależność między blokiem otrzymania nakazu a dźwignią sygnałową polega na tym, że blok ten zamyka drążek przebie-

gowy w położeniu zasadniczym, co osiąga się za pomocą zawórki zamykającej drążek przebiegowy w położeniu zasadniczym (rys. 184). Blok otrzymania nakazu zamyka bezpośrednio drążek przebiegowy, pośrednio zaś — dźwignię sygnałową.



Rys. 184. Zależność między blokiem otrzymania nakazu *On* a dźwignią sygnałową
1 — drążek przebiegowy w położeniu zasadniczym,
2 — bloki otrzymania nakazu zablokowane,
3 — hak zamykający,
4 — segment przebiegowy,
5 — poprzeczki zależności dźwigni sygnałowych,
6 — napęd suwaka przebiegowego,
7 — suwak przebiegowy

Dyżurny ruchu może w każdej chwili zablokować blok dania nakazu, gdy chce dać nakaz nastawienia sygnału zezwalającego na jazdę. Jeżeli jednak przed daniem nakazu muszą być zamknięte w nastawni dysponującej dźwignie zwrotnicowe, wykolejnicowe, ryglowe itp., wchodzące w drogę przebiegu (lub drogę ochronną), albo muszą być wykluczone przebiegi sprzeczne, to — zanim zostanie zablokowany blok dania nakazu —

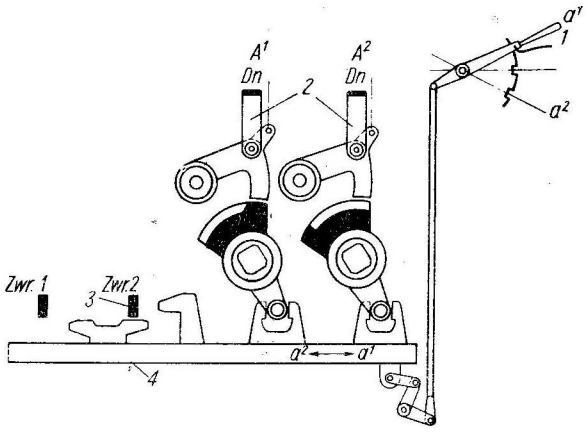


Rys. 185. Zależność między blokiem dania nakazu *Dn* a drążkiem przebiegowym
1 — drążek przebiegowy w położeniu zasadniczym,
2 — bloki dania nakazu odblokowane,
3 — hak zamykający,
4 — segment przebiegowy,
5 — poprzeczki zależności dźwigni zwrotnicowych,
6 — napęd suwaka przebiegowego,
7 — suwak przebiegowy

musi być wcześniej przełożony drążek przebiegowy. Dla uzyskania tej zależności umieszcza się pod blokiem dania nakazu zawórkę drążka przebiegowego, zamykającą go w położeniu przełożonym (rys. 185). Hak zamykający zawórki opiera się na segmencie zawórkowym i uniemożliwia blokowanie bloku dania nakazu.

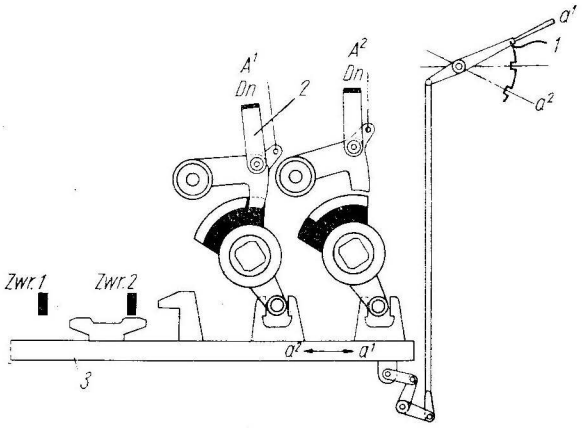
4. Zależności między blokami *Dn* i *On* oraz *Dz* i *Oz*

Przełożenie drążka przebiegowego powoduje obrót segmentu (lewego) i umożliwienie blokowania bloku dania nakazu (rys. 186). Osiągnięte również zostanie zamknięcie dźwigni nastawczych, wchodzą-



Rys. 186. Drążek przebiegowy a^1 przełożony, blok dania nakazu A^1 można zablokować
1 — drążek przebiegowy a^1 przełożony,
2 — bloki dania nakazu odblokowane,
3 — dźwignia zwrotnicowa 2 zamknięta,
4 — suwak przebiegowy a^1 przesunięty w prawo

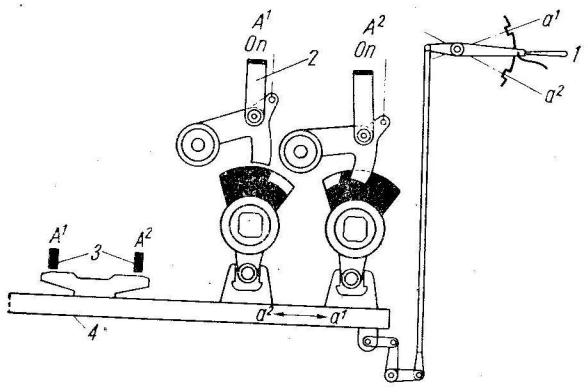
cych w drogę przebiegu, i wykluczenie przebiegów sprzecznych. Zablokowanie bloku dania nakazu powoduje zamknięcie drążka przebiegowego w położeniu przełożonym (rys. 187), natomiast w nastawni wykonawczej



Rys. 187. Drążek przebiegowy a^1 przełożony, blok dania nakazu A^1 zablokowany
1 — drążek przebiegowy a^1 przełożony,
2 — blok dania nakazu A^1 zablokowany,
3 — suwak przebiegowy przesunięty w prawo zamyka zwrotnicę 2

następuje odblokowanie bloku otrzymania nakazu (lewego) i zwolnienie drążka przebiegowego (rys. 188). Nastawniczy otrzymał nakaz ustawienia drogi przebiegu i podania na semaforze sygnału zezwalającego A^1.

Dopiero po odpowiednim nastawieniu dźwigni zwrotnicowych, ryglowych i wykolejnicowych nastawniczy może przełożyć drążek przebiegowy, co spowoduje mechaniczne zamknięcie drogi przebiegu, wstępne zwol-

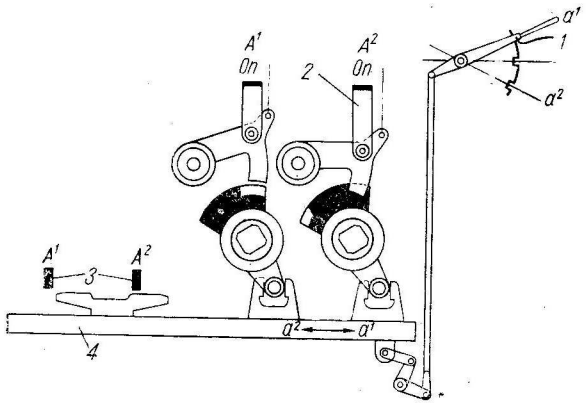


Rys. 188. Drążek przebiegowy w położeniu zasadniczym, blok otrzymania nakazu A^1 odblokowany

1 — drążek przebiegowy,
2 — blok otrzymania nakazu A^1 odblokowany, A^2 jest zablokowany,
3 — poprzeczki zależności dźwigni sygnałowych zamknięte,
4 — suwak przebiegowy

nienie dźwigni sygnałowej A^1 oraz uniemożliwienie zablokowania bloku otrzymania nakazu (rys. 189).

Droga przebiegu jest teraz zamknięta, lecz dźwignia sygnałowa nie może być jeszcze przełożona, gdyż przeszkadza temu zawórka przebiegowo-sygnałowa. Gdy nastąpi zablokowanie bloku przebiegowego utwierdzającego, wówczas droga przebiegu zostanie po raz drugi zamknięta i nastąpi ostateczne zwolnienie dźwigni sygnałowej A^1. Po przełożeniu dźwigni sygnałowej droga przebiegu zostanie zamknięta po raz trzeci.



Rys. 189. Drążek przebiegowy a^1 przełożony, bloku otrzymania nakazu A^1 nie można zablokować

1 — drążek przebiegowy a^1 przełożony,
2 — blok otrzymania nakazu A^1 nie może być zablokowany,
3 — dźwignia semafora A^1 nie zamknięta, a semafora A^2 zamknięta,
4 — suwak przebiegowy przesunięty w prawo

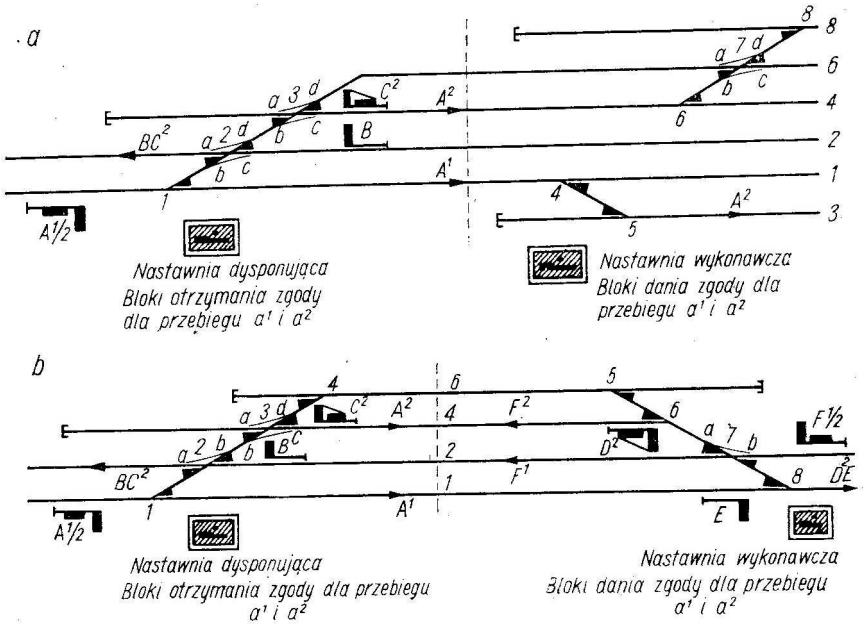
Po wjeździe pociągu na stację i po zwolnieniu elektrycznej zastawki nad blokiem końcowym przekłada się dźwignię sygnałową z powrotem do położenia zasadniczego. Cofnięcie drążka przebiegowego do położenia zasadniczego powoduje ponowne zamknięcie dźwigni sygnałowej, uniemożliwienie blokowania bloku przebiegowego utwierdzającego, zwolnienie zamkniętej drogi przebiegu i umożliwienie blokowania bloku otrzymania nakazu. Gdy w nastawni wykonawczej zostanie zablokowany blok otrzymania nakazu, wówczas u dyżurnego ruchu nastąpi odblokowanie

się bloku dania nakazu. Teraz dyżurny ruchu może przełożyć drążek przebiegowy z powrotem do położenia zasadniczego, co spowoduje zwolnienie drogi przebiegu i uniemożliwienie zablokowania bloku dania nakazu.

Gdy w nastawni wykonawczej nastawia się kilka przebiegów dla wjazdów i kilka dla wyjazdów, wówczas dla każdego z tych przebiegów musi być podany sygnał zezwalający na semaforze wjazdowym lub wyjazdowym. Ze względu na to, że bloki pracują parami, należałoby zastosować dla każdego przebiegu oddzielną parę bloków nakazu. Jednakże, ze względów ekonomicznych stosuje się w nastawni jeden blok dania nakazu dla kilku sprzecznych ze sobą przebiegów. W takim przypadku dla grupy wjazdów z jednego toru szlakowego lub też grupy wyjazdów na jeden tor szlakowy stosuje się jeden blok dania nakazu dla wszystkich wjazdów i jeden blok dania nakazu dla wszystkich wyjazdów. Rozwiązanie takie może być zastosowane wówczas, gdy drążki przebiegowe w nastawni dysponującej łączą określony blok dania nakazu, sterując zestykami przebiegowymi, z coraz to innym blokiem otrzymania nakazu w zależności od tego, który drążek przebiegowy zostanie przełożony i w jakie położenie.

Dyżurny ruchu nie ma możliwości jednoczesnego przełożenia drążków przebiegowych sprzecznych przebiegów.

Często droga przebiegu rozciąga się na okręgi kilku nastawni, a więc niektóre zwrotnice wchodzące w dany przebieg są obsługiwane przez inną nastawnię (rys. 190). Jeżeli droga przebiegu w nastawni nastawiającej na



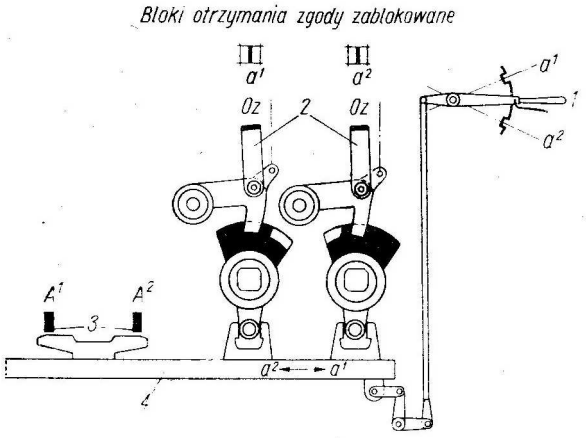
Rys. 190. Potrzeba uzależnienia zwrotnic i wykolejnic w nastawnicy nie ustawiającej semaforów dla danego przebiegu

a — nastawnia dysponująca ma bloki otrzymania zgody, b — nastawnia wykonawcza ma bloki dania zgody

semaforze sygnał zezwalający dla danego przebiegu jest zamknięta drążkiem przełożonym, blokiem przebiegowym utwierdzającym i przełożoną dźwignią sygnałową, to dźwignie zwrotnic innej nastawnicy nie są w ten sposób zamknięte. Jednakże powinny one być również uzależnione od nastawianych sygnałów, co uzyskuje się za pomocą bloków zgody.

Nastawnia wykonawcza obsługująca wspomniane dźwignie zwrotnicowe, wykolejnicowe itp. oraz stwierdzająca, że tor, na który ma się odbyć jazda, jest wolny, daje zgodę (zazwyczaj do nastawni dysponującej) za pomocą bloku dania zgody. W nastawni dysponującej odblokowuje się wówczas blok otrzymania zgody. W położeniu zasadniczym w okienkach bloków zgody są widoczne czerwone tarczki. Oznacza to, że w takim stanie bloków jazda nie może się odbyć. Po daniu zgody kolor tarczek w okienkach bloku dania i otrzymania zgody ulegnie zmianie na kolor biały, co oznacza, że jazda może się już odbyć.

Jeżeli blok otrzymania zgody znajduje się w nastawni obsługującej semafory, to w położeniu zasadniczym zamyka on pośrednio dźwignię odpowiedniego semafora w położeniu zasadniczym (rys. 191). Nastawnią taką jest zazwyczaj nastawnia dysponująca.



Rys. 191. Drążek przebiegowy zamknięty blokami otrzymania zgody
1 — drążek przebiegowy w położeniu zasadniczym,
2 — bloki otrzymania zgody zablokowane,
3 — poprzeczki zależności dźwigni sygnałowych zamknięte,
4 — suwak przebiegowy

Podobnie jak blok otrzymania nakazu, tak i blok otrzymania zgody zamyka bezpośrednio drążek przebiegowy w położeniu zasadniczym za pomocą zawórki przebiegowej, która znajduje się pod blokiem otrzymania zgody.

Odblokowanie bloku otrzymania zgody w nastawni dysponującej nie stwarza jeszcze możliwości przełożenia dźwigni sygnałowej, gdyż jest ona zamknięta drążkiem przebiegowym i zawórką przebiegowo-sygnałową. Drążek przebiegowy można przełożyć dopiero po ustawieniu w odpowiednie położenie dźwigni nastawczych, zgodnie z tablicą zależności.

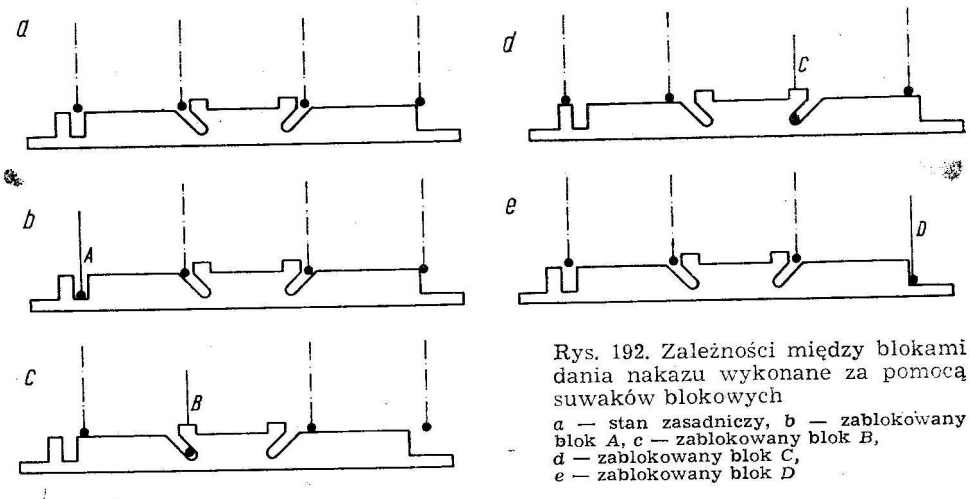
Po przełożeniu drążka przebiegowego należy zablokować blok przebiegowy utwierdzający, co umożliwia przełożenie dźwigni sygnałowej i nastawienie na odpowiednim semaforze sygnału zezwalającego na jazdę.

Po przejeździe ostatniej osi pociągu przez szynę izolowaną z przyciskiem szynowym następuje zwolnienie bloku przebiegowego utwierdzającego, które umożliwia cofnięcie dźwigni sygnałowej w położenie zasadnicze oraz cofnięcie drążka przebiegowego do położenia zasadniczego. Teraz można już zablokować blok otrzymania zgody, co spowoduje odblokowanie bloku dania zgody w nastawni wykonawczej. Zwolniony tam drążek przebiegowy może być cofnięty do położenia zasadniczego, co spowoduje zwolnienie drogi i uniemożliwi zablokowanie bloku dania zgody.

Bloki dania zgody są wyposażone z tych samych przyczyn, co i bloki dania nakazu, w urządzenia do ręcznego ich zwalniania.

5. Zależności między blokami nakazu lub zgody, wykonywane za pomocą suwaków blokowych albo połączeń w aparatach blokowych

Gdy bloki np. dania nakazu znajdują się w aparacie blokowym umieszczonym na posterunku dysponującym, gdzie nie ma żadnych dźwigni nastawczych sygnałowych, a zatem nie ma i drążków przebiegowych, zamiast mechanicznych zależności między drążkami przebiegowymi należy stosować samoczynne suwaki blokowe (rys. 192) lub elektryczne obwody między blokami wyrażające zależności, z zastosowaniem zestyków prętów ryglowych, które stwarzają wzajemne zależności między blokami (rys. 193).



Rys. 192. Zależności między blokami dania nakazu wykonane za pomocą suwaków blokowych
a — stan zasadniczy, *b* — zablokowany blok *A*, *c* — zablokowany blok *B*, *d* — zablokowany blok *C*, *e* — zablokowany blok *D*

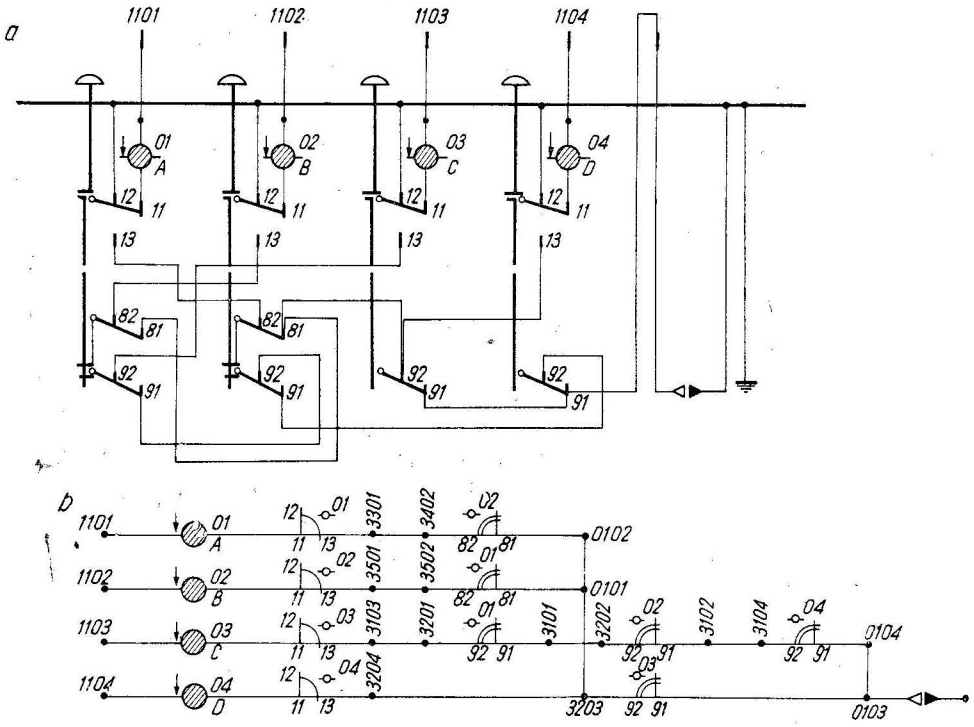
Zdarza się również, że oba sposoby wykluczeń są stosowane jednocześnie.

Przy użyciu suwaków blokowych zależności stwarzają sworznie oznaczone „kulkami" na rysunku 192, umieszczone w prętach ryglowych uzależnionych bloków, i specjalne wycięcia w suwakach blokowych. Roz-

wiązanie takie, jak to wynika z podanego wycinka tablicy zależności, powoduje następujące uzależnienia:

1) blok *Dn A* wyklucza *B* i *C*, dopuszcza *D* (rys. 192*b*)
2) blok *Dn B* wyklucza *A* i *C*, dopuszcza *D* (rys. 192*c*)
3) blok *Dn C* wyklucza *A*, *B* i *D* (rys. 192*d*)
4) blok *Dn D* wyklucza *C*, dopuszcza *A* i *B* (rys. 192*e*)

	A	B	C	D
A	◜	⌐	⌐	
B	⌐	◜	⌐	
C	⌐	⌐	◜	⌐
D			⌐	◜



Rys. 193. Zależności między blokami dania nakazu wykonane za pomocą odpowiednich połączeń elektrycznych

Samoczynne suwaki blokowe sprzecznego przebiegu uniemożliwiają naciśnięcie klawisza blokowego już na początku przyciskania.

Dla wymienionych zależności między czterema blokami *Dn* suwak blokowy będzie miał kształt pokazany na rysunku 192.

Zastosowanie elektrycznych wykluczeń między tymi samymi blokami pokazano na rysunku 193. Ze schematu tego wynika, że mimo możliwości swobodnego naciskania klawiszy i braku między nimi zależności mechanicznych obwód prądu jest przerwany wskutek odpowiedniego układu połączeń.

BLOKADA LINIOWA

1. Cel i zadania blokady liniowej

Blokada liniowa stanowi zespół urządzeń służących do zabezpieczenia ruchu pociągów na szlaku (na linii). Zdarza się, że tory główne zasadnicze na dużych stacjach są również wyposażone w urządzenia blokady liniowej. Na szlakach nie wyposażonych w blokadę liniową ruch pociągów jest prowadzony na podstawie telefonicznego zapowiadania.

Jeśli blokada liniowa jest realizowana przez personel obsługujący odpowiednie urządzenia i przez oddziaływanie pociągu, to nazywa się ona blokadą liniową półsamoczynną. Blokada taka może być wykonana za pomocą bloków elektromechanicznych prądu przemiennego lub elektromagnetycznych. Ponadto jest stosowana blokada kodowa półsamoczynna przekaźnikowa, obsługiwana przez personel służby ruchu za pomocą przycisków. Wreszcie stosowana jest również blokada liniowa samoczynna, polegająca na oddziaływaniu przejeżdżających pociągów na izolowane tory szlakowe.

Na szlaku linii dwutorowej pociągi poruszają się w zasadzie w jednym kierunku po prawym torze, a więc w przeciwnych kierunkach jadą po dwóch różnych torach. Niebezpieczeństwo ruchu dla pociągów jadących w tym samym kierunku po jednym torze polega na możliwości najechania pociągu późniejszego na pociąg wcześniej wysłany na szlak. Najechanie to mogłoby się zdarzyć wskutek zwiększonej prędkości pociągu później wysłanego lub wskutek zatrzymania się na szlaku pociągu wcześniej wyprawionego. Aby tego uniknąć, ruch pociągu na szlaku musi być odpowiednio regulowany. Jeżeli szlak między stacjami stanowi jeden odstęp blokowy, to ruch na nim jest regulowany w taki sposób, że na jednym torze szlaku dwutorowego może znajdować się tylko jeden pociąg. Pociąg następny może być wyprawiony dopiero wówczas, gdy poprzedni wjedzie całkowicie na tory najbliższej stacji i zostanie tam zabezpieczony semaforem wjazdowym ustawionym na sygnał „Stój".

Na linii jednotorowej pociągi poruszają się w obu kierunkach po jednym torze, a więc należy nie dopuścić do tego, aby na tym samym szlaku znalazły się jednocześnie dwa pociągi tego samego i przeciwnego kierunku.

Linia jednotorowa z blokadą liniową musi być wyposażona w urządzenia regulujące ruch pociągów tego samego kierunku oraz w urządzenia wykluczające możliwość jednoczesnego ruchu pociągów przeciwnego kierunku.

Na jednym odstępie blokowym może znajdować się tylko jeden pociąg. Na końcu odstępu blokowego przed stacją stoi semafor wjazdowy. Do sygnalizowania wyjazdów ze stacji służy semafor wyjazdowy lub grupa semaforów wyjazdowych. Blokada liniowa zaczyna się i kończy zwykle na stacji, na której znajduje się posterunek (nastawnia) końcowy dla każdego kierunku blokady liniowej. Na szlakach znajdują się często posterunki odstępowe bez odgałęzienia lub z odgałęzieniem. Semafory wyjazdowe i odstępowe są uzależnione za pomocą bloków liniowych od położonych w przodzie posterunków następczych.

Zależność semaforów od bloków blokady liniowej uzyskuje się za pomocą zawórek blokowych umieszczonych pod blokami liniowymi w podstawie blokowej. Z semaforami wyjazdowymi są powiązane bloki początkowe, a z semaforami wjazdowymi — końcowe.

Na blokowych posterunkach odstępowych z każdym semaforem odstępowym jest związany blok początkowy i końcowy.

Wszystkie bloki wchodzące w skład blokady liniowej w położeniu zasadniczym mają biały kolor tarczek, a w zmienionym — czerwony.

Na PKP występują dwa typy blokady liniowej półsamoczynnej: dla linii dwutorowej i jednotorowej.

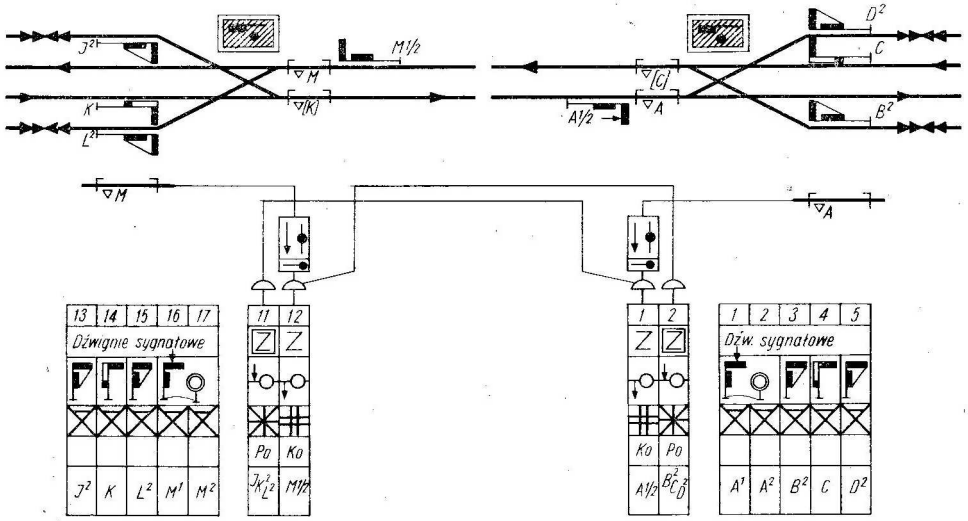
2. Blokada liniowa jednokierunkowa na linii dwutorowej

Blokada liniowa na linii dwutorowej, zwana także blokadą liniową jednokierunkową, zaczyna się w zasadzie na jednej stacji, a kończy się na stacji sąsiedniej, jeżeli między tymi stacjami na szlaku nie ma posterunku odstępowego.

W blokadzie liniowej (rys. 194) na linii dwutorowej znajduje się na początku każdego odstępu blokowego b l o k p o c z ą t k o w y, a na końcu każdego odstępu — b l o k k o ń c o w y. W położeniu zasadniczym blok początkowy jest odblokowany, a blok końcowy — zablokowany. Oznacza to, że odstęp jest wolny i można realizować jazdę.

Gdy blok początkowy zostanie zablokowany, wówczas w jego okienku ukaże się tarczka koloru czerwonego. Oznacza to, że ze stacji wyjechał pociąg i teraz żadna inna jazda poza semafor wyjazdowy tej stacji nie może się odbyć.

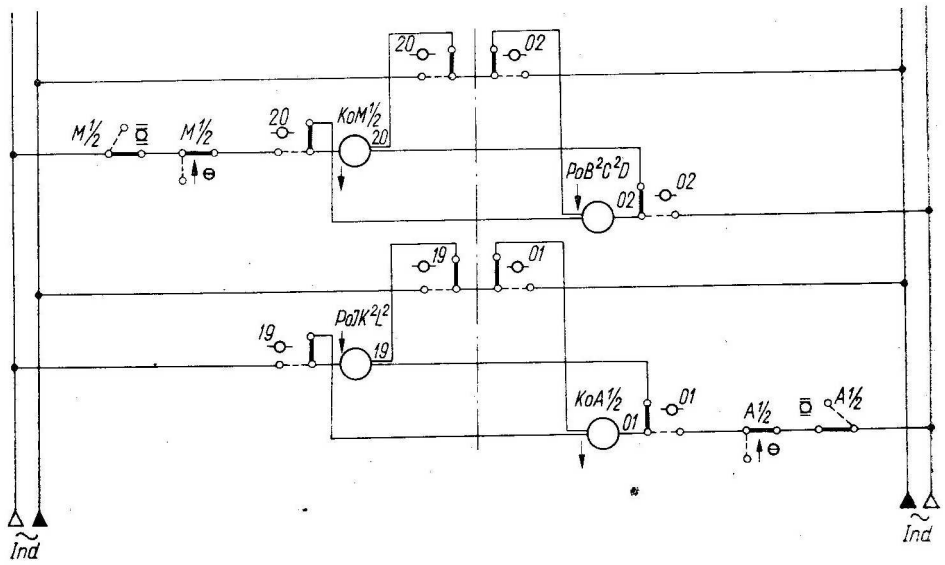
Jeżeli odblokuje się blok końcowy i w jego okienku ukaże się tarczka koloru czerwonego, oznacza to, że do stacji zbliża się pociąg i odstęp ten jest zajęty.



Rys. 194. Blokada liniowa jednokierunkowa na linii dwutorowej

Rysunek 195 przedstawia schemat połączeń dla bloków blokady liniowej na linii dwutorowej w układzie trzyprzewodowym, który stosuje się wyłącznie na liniach z trakcją elektryczną oraz wszędzie tam, gdzie należy liczyć się z wpływem sieci elektroenergetycznej wysokich i niskich napięć.

W każdej nastawni obsługującej wjazdy i wyjazdy na szlak znajduje się dla jednego kierunku ruchu (dla wyjazdu) blok liniowy początkowy, a dla drugiego kierunku (dla wjazdu) — blok końcowy.



Rys. 195. Schemat blokady liniowej jednokierunkowej na linii dwutorowej

Zawórki blokady liniowej dzielą się na zawórki blokady liniowej dla linii dwutorowej oraz dla linii jednotorowej. W blokadzie liniowej na liniach dwutorowych są stosowane zawórki początkowa i końcowa, a dla linii jednotorowej — zawórki początkowa, końcowa, pozwolenia i sygnałowa.

Zawórka początkowa (rys. 196) jest stosowana we wszystkich typach blokady liniowej pod blokiem początkowym. Składa się ona z trzech zawórek: przyciskowej, przeciwwtórnej i sygnałowej. Zawórka przyciskowa jest pomalowana na kolor niebieski, przeciwwtórna — na kolor czerwony, a sygnałowa — na kolor zielony.

Segment sygnałowy zawórki początkowej ma dodatkowy występ, o który w stanie zasadniczym opiera się wahadełko. Wahadełko wraz z występem segmentu sygnałowego stanowi zawórkę przyciskową.

Zestyk zawórki początkowej stosowany w bloku początkowym na linii jednotorowej jest pokazany na rysunku 197. Zestyk ten jest zbudowany tak, jak zestyk blokowy, i sterowany hakiem zamykającym zawórki przeciwwtórnej. Numeracja zacisków jest taka sama, jak przy zestykach blokowych.

Zawórka końcowa z kontrolą przekładania dźwigni (rys. 198) jest stosowana w blokadzie liniowej pod blokami końcowymi. Kontroluje ona zasadnicze położenie dźwigni semafora wjazdowego podczas blokowania bloku końcowego oraz kontroluje przekładanie dźwigni sygnałowej.

W konstrukcji zawórki końcowej w porównaniu z zawórką początkową wprowadzono następujące zmiany:

— klamka zamykająca ma mniejsze wymiary i po zablokowaniu bloku nie przeszkadza przełożeniu dźwigni semafora wjazdowego;
— zamiast klamki zamykającej z występem jest klamka zamykająca bez występu, która po zablokowaniu bloku końcowego umożliwia powtórne przełożenie dźwigni sygnałowej.
— segment sygnałowy nie ma występu, na którym w zawórce początkowej opiera się wahadełko; wahadełko to służy tylko do kontroli przekładania dźwigni;
— dla uniemożliwienia blokowania bloku końcowego po przełożeniu dźwigni sygnałowej jest zastosowana zastawka kątowa.

Blok początkowy. Pod blokiem początkowym znajduje się zawórka początkowa, która stwarza zależności między dźwigniami sygnałowymi semaforów wyjazdowych na dany szlak a blokiem początkowym. Jeżeli pociąg wyjedzie ze stacji na szlak na sygnał zezwalający, podany na jednym z semaforów wyjazdowych, a dźwignia sygnałowa zostanie cofnięta, to wszystkie pozostałe dźwignie semaforów wyjazdowych na ten szlak zostaną zamknięte w położeniu zasadniczym. Po zablokowaniu bloku początkowego wszystkie dźwignie semaforów wyjazdowych na ten odstęp są nadal zamknięte. Zamknięcie to zostanie usunięte po odblokowa-

niu się bloku początkowego. Odblokowanie to nastąpi przez zablokowanie bloku końcowego, gdy pociąg wjedzie na następny odstęp. Zamknięcie dźwigni sygnałowych przez zablokowanie bloku początkowego jest wykonane zawórką sygnałową (zieloną), będącą częścią składową zawórki początkowej.

Blokowanie bloku początkowego jest możliwe wówczas, gdy dźwignie sygnałowe znajdują się w położeniu zasadniczym, a jedna z nich była przełożona i cofnięta. Aby nie zablokować omyłkowo bloku początkowego przed wyjazdem pociągu ze stacji, zastosowano zawórkę przyciskową, której niebieskie wahadełko, zawieszone na pręcie zawórkowym bloku, zwisa pionowo w dół i opierając się dolnym końcem o występ piasty segmentu uniemożliwia naciśnięcie klawisza blokowego i zablokowanie tego bloku. Tylko wychylenie wahadełka w lewo usuwa zamknięcie klawisza przez zawórkę przyciskową. To wychylenie uzyskuje się przez obrót segmentu sygnałowego wskutek przekładania dźwigni jednego z semaforów kierujących pociąg na dany szlak (odstęp). Przełożenie jednej z dźwigni sygnałowych przesuwa suwak sygnałowy wyjazdowy, powodujący obrócenie wałka blokowego, na końcu którego jest osadzony segment sygnałowy (rys. 199). Zawórka przyciskowa rozpoczyna działanie po przełożeniu dźwigni sygnałowej o $^1/_3$ całkowitej drogi przestawiania dźwigni.

Zamknięcie klawisza przez zawórkę przyciskową zostało usunięte, lecz naciśnięcie klawisza jest nadal niemożliwe, gdyż przeszkadza temu zielona zawórka sygnałowa, która uniemożliwia zablokowanie bloku początkowego i powoduje unieruchomienie dźwigni sygnałowych semaforów wyjazdowych w położeniu zasadniczym.

Gdy przełożoną dźwignię sygnałową cofnie się do położenia zasadniczego, wówczas będzie można zablokować blok początkowy.

Po zablokowaniu bloku początkowego obniżony hak zawórki sygnałowej uniemożliwia wychylenie się w lewo segmentu sygnałowego i obrócenie się wałka blokowego, na którym jest osadzony ten segment, oraz uniemożliwia przesunięcie się suwaka sygnałowego i przestawienie jakiejkolwiek dźwigni sygnałowej, przesuwającej ten suwak.

Aby nie dopuścić do natychmiastowego wyprawienia drugiego pociągu na ten sam szlak w razie niezablokowania bloku początkowego, zawórkę początkową wyposaża się w czerwoną zawórkę przeciwwtórną. W przypadku przełożenia jednej z dźwigni sygnałowych dla wyjazdu na dany szlak i cofnięcia jej do położenia zasadniczego zawórka przeciwwtórna zamyka wszystkie dźwignie sygnałowe tego samego kierunku w położeniu zasadniczym.

Zawórka sygnałowa w położeniu zasadniczym nie zamyka dźwigni sygnałowych, lecz dopiero po zablokowaniu bloku początkowego. Natomiast zawórka przeciwwtórna, opadając po obsłużeniu dźwigni, zamyka samoczynnie tę dźwignię i zmusza do zablokowania bloku począt-

kowego, przygotowującego usunięcie tego zamknięcia. Całkowite zamknięcie będzie usunięte po odblokowaniu się bloku początkowego. W czasie blokowania bloku początkowego obniża się niebieskie wahadełko, którego wcięcie podchodzi pod występ czerwonej klamki (zawórki przeciwwtórnej). Zawieszenie zawórki przeciwwtórnej nie powoduje jeszcze uchylenia zamknięcia dźwigni sygnałowych.

Zablokowany blok początkowy zamyka semafory wyjazdowe zawórką sygnałową. Dźwignie sygnałowe są więc zamknięte podwójnie w położeniu zasadniczym. Po odblokowaniu się bloku początkowego oba zamknięcia zostają zlikwidowane. Odblokowanie bloku początkowego następuje przez zablokowanie bloku końcowego na posterunku blokowym, do którego pociąg zdąża.

Zawórka przeciwwtórna opada w położenie zamykające tuż przed osiągnięciem położenia końcowego przekładanej dźwigni sygnałowej. Gdyby jednak dźwigni nie przełożono całkowicie do położenia zasadniczego, wówczas działanie zawórki przeciwwtórnej jeszcze by nie nastąpiło i nie dokonałoby się zamknięcie odpowiednich dźwigni sygnałowych. Można by więc było wyprawić następny pociąg na ten sam szlak przekładając dowolną dźwignię sygnałową współdziałającą z tą zawórką. Wówczas działa zapadka przeciwzwrotna dźwigni sygnałowej, która powoduje całkowite cofnięcie dźwigni sygnałowej. Na tym polega współpraca zawórki przeciwwtórnej z zapadką przeciwzwrotną.

Blok końcowy w położeniu zasadniczym jest zablokowany, a w jego okienku ukazuje się tarczka koloru białego. Odblokowanie tego bloku i ukazanie się w jego okienku tarczki koloru czerwonego następuje po zablokowaniu bloku początkowego na posterunku ruchu wyprawiającym dany pociąg. Blok końcowy blokuje się po wjeździe na stację pociągu z końcowymi sygnałami, co powoduje zwolnienie elektrycznej zastawki liniowej, umieszczonej nad blokiem końcowym, i po cofnięciu dźwigni semafora wjazdowego do położenia zasadniczego. Zablokowanie bloku końcowego powoduje odblokowanie bloku początkowego na posterunku ruchu, który wyprawił pociąg.

Aby nie dopuścić do przedwczesnego zablokowania bloku końcowego, zanim nastąpiło przełożenie dźwigni sygnałowej w położenie „Stój", w zawórce końcowej umieszczonej pod blokiem końcowym zastosowana została fioletowa zastawka kątowa (rys. 198), która nie dopuszcza — po przełożeniu dźwigni sygnałowej — do naciśnięcia klawisza bloku końcowego przy odblokowanym bloku. Usunięcie tego zamknięcia następuje po przełożeniu dźwigni sygnałowej do położenia zasadniczego i obróceniu się segmentu sygnałowego w prawo. Jednakże po zablokowaniu bloku końcowego zastawka kątowa umożliwia podanie na semaforze wjazdowym sygnału zezwalającego.

Blokowanie bloku końcowego jest czynnością zawiadamiającą posterunek wyprawiający pociąg o jego przybyciu w całości i w porządku. Po-

twierdza również, że zajęty uprzednio odstęp szlakowy jest wolny, wobec czego można wysłać na ten odstęp następny pociąg.

Dla kontroli przejścia pociągu poza semafor ustawiony na końcu odstępu blokowego umieszcza się nad klawiszami bloku końcowego elektryczną zastawkę zatrzaskową, od stanu której jest uzależnione blokowanie bloku końcowego. Gdy zastawka jest zamknięta (w okienku elektrycznej zastawki jest widoczna tarczka koloru czarnego), wówczas nie można nacisnąć klawisza w celu zablokowania bloku. Natomiast gdy zastawka jest zwolniona (w okienku zastawki tarczka koloru białego), wówczas można zablokować blok końcowy.

W położeniu normalnym obwód elektrycznej zastawki jest przerwany przez zestyk dźwigni sygnałowej i przez zestyk przycisku szynowego. Zamknięcie tego obwodu następuje wskutek przełożenia dźwigni sygnałowej semafora wjazdowego oraz wjechania pierwszej osi pociągu na przycisk szynowy.

Zwolnienie zastawki może nastąpić po wjechaniu osi na szynę izolowaną z przyciskiem szynowym, gdy zwarty jest zestyk dźwigni sygnałowej. Zwarcie tego zestyku następuje tylko wówczas, gdy dźwignia sygnałowa znajduje się w położeniu przełożonym. Zatem dla umożliwienia blokowania bloku końcowego musi być zwolniona zastawka elektryczna i zastawka kątowa zawórki końcowej.

Jeżeli w razie uszkodzenia pędni sygnałowej, pomimo przełożenia dźwigni sygnałowej do położenia zasadniczego, ramię semafora nie wróci do położenia „Stój", to nie powinno być możliwe blokowanie bloku końcowego. Do kontroli położenia ramienia semafora stosuje się stycznik sygnałowy (rys. 176), którego zestyk uruchamia powtarzacz, a zestyk powtarzacza w obwodzie bloku końcowego jest zwarty wówczas, gdy ramię semafora wskazuje sygnał „Stój".

Dla umożliwienia blokowania bloku końcowego — jeżeli z powodu usterki nie można przełożyć dźwigni sygnałowej semafora wjazdowego w położenie przełożone i nastawić na semaforze sygnału zezwalającego, a następnie z powrotem na „Stój" — został zastosowany włącznik zastawki, umieszczony pod elektryczną zastawką. Zestyk tego włącznika bocznikuje zestyk dźwigni sygnałowej i powtarzacza sygnałowego, umożliwiając zwolnienie elektrycznej zastawki przez pociąg po jego wjeździe na rozkaz szczególny lub sygnał zastępczy (przy semaforze wskazującym sygnał „Stój"). Do położenia zasadniczego włącznik wraca po naciśnięciu klawisza blokowego bloku końcowego.

Dla umożliwienia więc blokowania bloku końcowego muszą być spełnione następujące warunki:

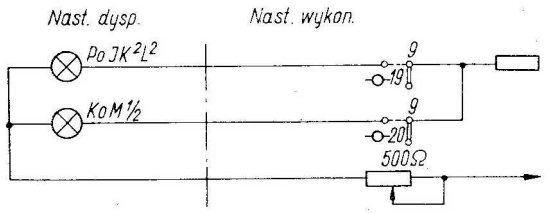
— odblokowany blok końcowy;
— zwolniona elektryczna zastawka nad blokiem końcowym;
— dźwignia sygnałowa cofnięta do położenia zasadniczego, a więc na semaforze wjazdowym nastawiony sygnał „Stój";

— stwierdzenie przez nastawniczego końcowych sygnałów pociągu wjeżdżającego na stację.

Ten ostatni warunek jest konieczny ze względu na możliwość rozerwania się pociągu na szlaku i najechania na pozostałą na szlaku część pociągu przez następny pociąg w razie zablokowania bloku końcowego i zwolnienia bloku początkowego.

Odtworzenie aktualnego stanu bloków liniowych uzyskuje się za pomocą powtarzaczy blokowych, które mają charakter nie zależnościowy, lecz informacyjny.

Dla powtarzaczy blokowych bloków liniowych stosuje się schemat pokazany na rysunku 200. Elektromagnesy powtarzaczy blokowych są ste-



Rys. 200. Schemat połączeń powtarzaczy blokowych bloków liniowych

rowane tylko zestykami prętów rygiowych bloków. Stosuje się je zwykle w nastawni dysponującej w celu powtarzania stanu bloków liniowych, które są umieszczone w nastawni wykonawczej. Z uwagi na cel czysto informacyjny stosuje się tu możliwie najmniejszą liczbę żył kablowych o odpowiednich przekrojach.

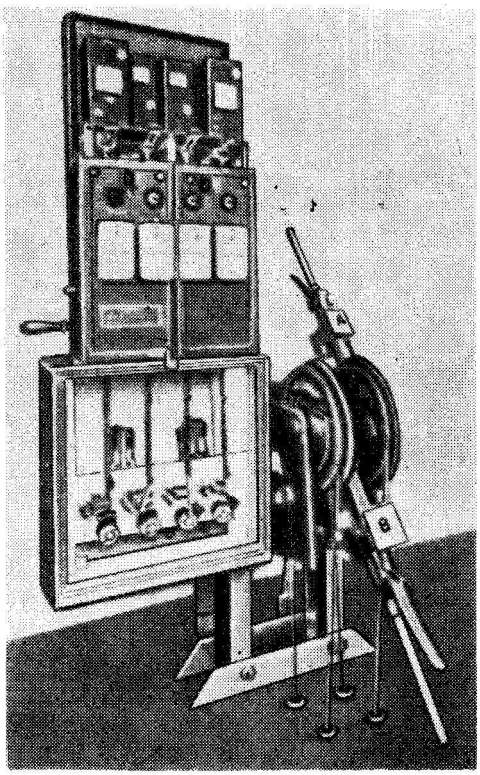
3. Odstępowe posterunki blokowe na linii dwutorowej

Na rysunku 201 pokazano urządzenie zrk odstępowego posterunku blokowego. Wyposażenie to jest takie samo dla posterunku na linii dwutorowej, jak i dla jednotorowej.

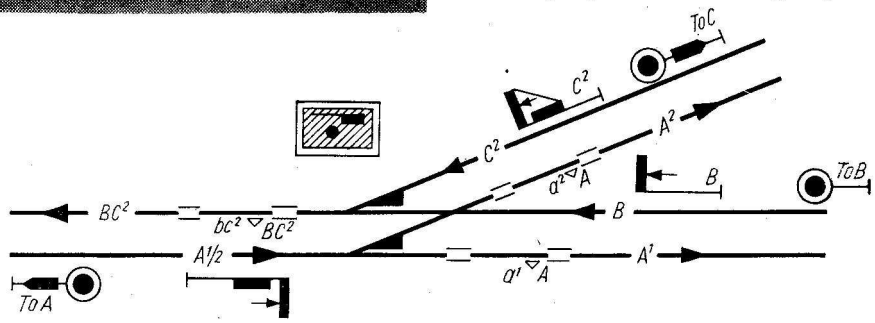
Na rysunku 202 jest pokazany posterunek odstępowy z odgałęzieniem na linii dwutorowej od linii dwutorowej z blokadą liniową na wszystkich trzech odstępach: zasadniczym, wspólnym i odgałęźnym.

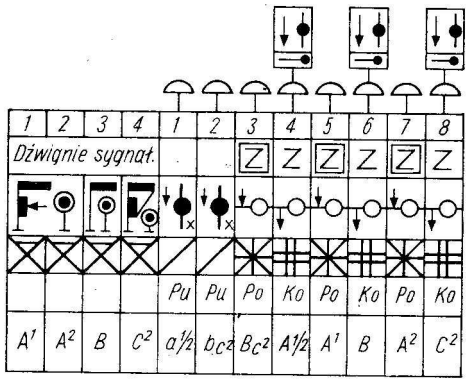
Każdy odstęp ma oddzielny blok początkowy i końcowy, a więc razem jest na takim posterunku sześć bloków liniowych. Każdy z tych bloków ma takie samo wyposażenie, jak podobne bloki liniowe w nastawniach końcowych na stacji. Prócz tego na posterunku odstępowym z odgałęzieniem są dwa bloki przebiegowe utwierdzające, gdyż może się odbywać jednocześnie jazda dwóch pociągów.

Jeśli linia jednotorowa z blokadą liniową odgałęzia się od linii dwutorowej z blokadą liniową, to odstępy mają po jednym bloku początkowym i końcowym. Oprócz tego odstęp odgałęźny ma blok pozwolenia, jeżeli jest zastosowana blokada trzyokienkowa na linii jednotorowej.

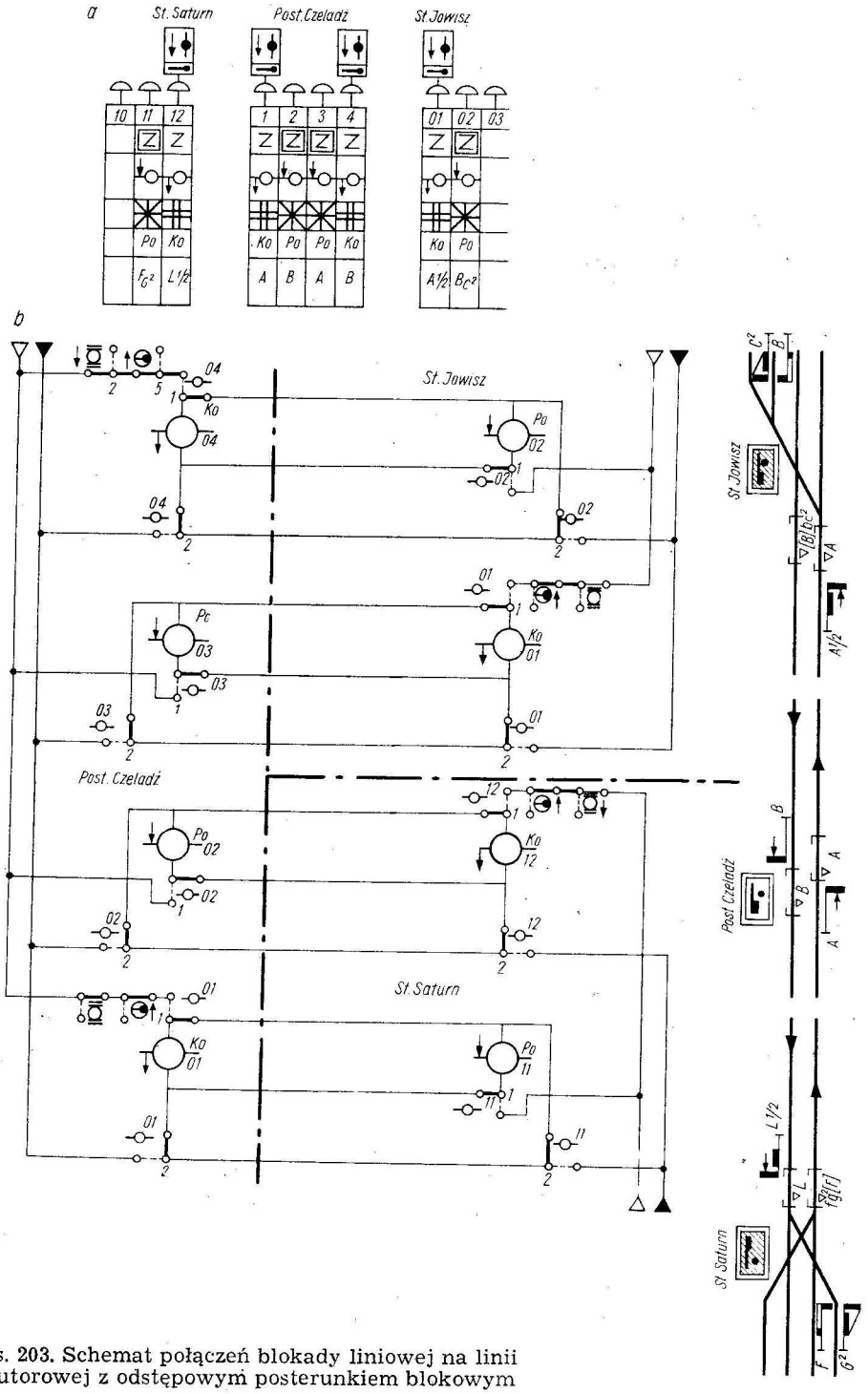


Rys. 201. Aparat blokowy z podstawą blokową i dźwignie sygnałowe na blokowym posterunku odstępowym





Rys. 202. Posterunek odstępowy z odgałęzieniem linii dwutorowej z blokadą liniową na wszystkich odstępach



Rys. 203. Schemat połączeń blokady liniowej na linii dwutorowej z odstępowym posterunkiem blokowym

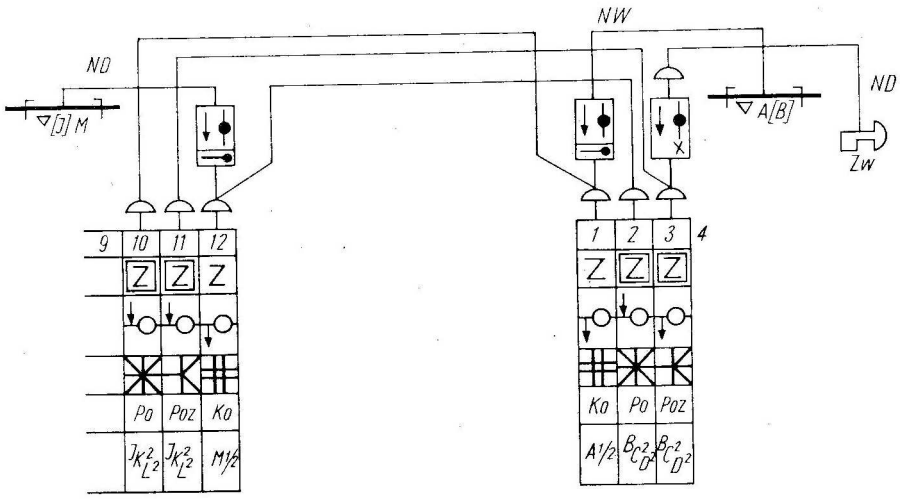
Rysunek 203 przedstawia fragment nagłówka tablicy zależności posterunku odstępowego na linii dwutorowej z blokami liniowymi, mającymi oddzielne klawisze, oraz schemat połączeń dla blokady liniowej dwutorowej z odstępowym posterunkiem blokowym.

4. Blokada liniowa dwukierunkowa na linii jednotorowej

a. Trzyokienkowa blokada liniowa

Blokadę liniową na linii jednotorowej stosuje się na liniach, po których ruch pociągów odbywa się w obu kierunkach i z tego powodu nazywa się ona również blokadą liniową dwukierunkową.

Blokada liniowa (rys. 204) na linii jednotorowej ma na celu uniemożliwienie znalezienia się na tym samym szlaku jednocześnie dwóch pociągów nie tylko tego samego, lecz i przeciwnego kierunku. Dlatego więc urządzenia blokowe linii jednotorowej muszą być odpowiednio uzupełnione w stosunku do urządzeń blokowych stosowanych na linii dwutorowej.



Rys. 204. Blokada liniowa dwukierunkowa typu C na linii jednokierunkowej

Zadanie blokady liniowej jednotorowej będzie spełnione przez stworzenie zależności między semaforami wyjazdowymi na dany szlak jednotorowy z obu stacji położonych na końcach tego szlaku. Zależność ta jest tak wykonana, że nastawienie na semaforze wyjazdowym jednej stacji sygnału zezwalającego na jazdę jest możliwe dopiero po zamknięciu dźwigni semaforów wyjazdowych w położeniu na sygnał „Stój" na stacji po drugiej stronie szlaku. Ponadto zamknięcie dźwigni sygnałowych musi być utrzymane aż do czasu wjechania w całości pociągu na stację, w której dźwignie sygnałowe zostały zamknięte. Wymienione zależności istnie-

ją tylko między stacjami lub innymi posterunkami zapowiadawczymi, np. mijankami, posterunkami odstępowymi.

W blokadzie liniowej trzyokienkowej jest stosowana zawórka pozwolenia. Jest ona sprzężona z hakiem zamykającym zawórki początkowej i musi się zawsze znajdować po prawej stronie zawórki początkowej. Zawórka pozwolenia (rys. 205) zawiera segment sygnałowy z występem, hak zamykający poruszany prętem ryglowym bloku pozwolenia i wahadełko zawórki pozwolenia połączone prętem łączącym z hakiem zamykającym zawórki początkowej.

Stan zasadniczy zawórki pozwolenia jest pokazany na rysunku 205*a*. Stan ten istnieje po odblokowaniu obu bloków — początkowego i pozwolenia. Ich zawórki nie przeszkadzają przełożeniu dźwigni sygnałowej; zawórka początkowa uniemożliwia blokowanie bloku początkowego, zawórka zaś pozwolenia nie przeszkadza w zablokowaniu bloku pozwolenia.

Po przełożeniu dźwigni sygnałowej (rys. 205*b*), następuje zmiana stanu zawórek, które w tym położeniu uniemożliwiają blokowanie bloku początkowego i bloku pozwolenia. Przeszkodę stanowią tu segmenty sygnałowe, które podchodzą pod klamki zamykające obu zawórek i nie dopuszczają do naciśnięcia klawiszy obu bloków.

Po cofnięciu dźwigni sygnałowej do położenia zasadniczego (rys. 205c), opadnięty hak zamykający zawórki początkowej zamyka wszystkie dźwignie sygnałowe semaforów wyjazdowych w położeniu zasadniczym i uniemożliwia powtórne nastawienie sygnału (przeciwwtórność). Blokowanie bloku początkowego jest wówczas możliwe, natomiast niemożliwe jest blokowanie bloku pozwolenia. Po zablokowaniu bloku początkowego klamka zamykająca zawórki początkowej zamyka dodatkowo dźwignie sygnałowe, a blok pozwolenia — ze względu na nie zmienione położenie zawórki pozwolenia — nie może być nadal zablokowany.

Po opuszczeniu przez pociąg odstępu blokowego i odblokowaniu się bloku początkowego obie zawórki wrócą do położenia zasadniczego (rys. 205*a*). W tym stanie oba bloki są odblokowane i blok pozwolenia może być zablokowany. Po zablokowaniu bloku pozwolenia (rys. 205*d*) dźwignie sygnałowe są zamknięte przez obniżoną klamkę zamykającą zawórki pozwolenia, działającą na segment sygnałowy. Blok początkowy nie może być zablokowany.

Zawórka sygnałowa (rys. 206) jest stosowana w blokadzie liniowej czterookienkowej na linii jednotorowej, pod blokami dania pozwolenia i otrzymania pozwolenia. Zawórka ta składa się z segmentu sygnałowego osadzonego na wałku, który jest poruszany suwakiem sygnałowym, i z klamki zamykającej, połączonej z prętem zawórkowym.

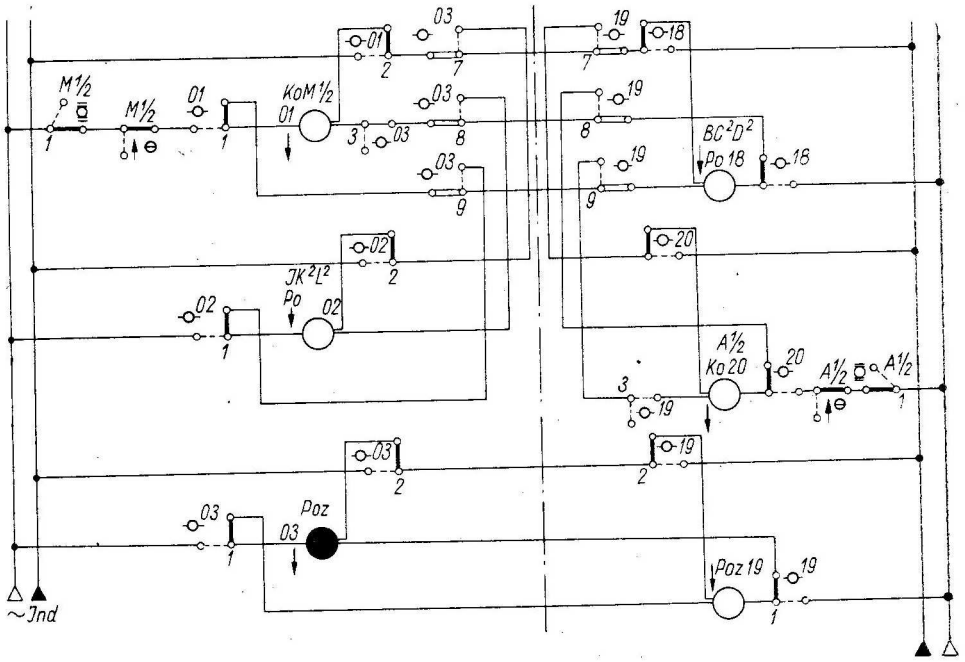
W położeniu pokazanym na rysunku może być albo blok zablokowany, albo dźwignia sygnałowa przełożona. Gdy blok jest zablokowany, wówczas nie można przełożyć dźwigni sygnałowej. Jeżeli natomiast przełożo-

na zostanie dźwignia sygnałowa, to niemożliwe jest zablokowanie bloku.

Sposoby malowania zawórek stacyjnych oraz ich oznaczenia stosowane w tablicach zależności są pokazane na rysunku 207.

b. Plany i schematy połączeń blokady liniowej

Na rysunku 208 jest pokazany schemat połączeń dla bloków blokady liniowej na linii jednotorowej. Jest to trzyprzewodowy układ połączeń, zalecany do budowy urządzeń blokady liniowej, wykonany za pomocą połączeń kablowych lub też linii napowietrznej, szczególnie stosowanej w ośrodkach zelektryfikowanych, w których istnieje obawa poważnych zakłóceń w działaniu blokady, pochodzących od obcych prądów.



Rys. 208. Schemat połączeń blokady liniowej dwukierunkowej trzyokienkowej na linii jednotorowej

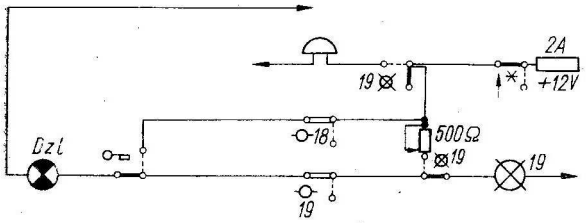
Obwód dania zlecenia przez dyżurnego ruchu na zablokowanie bloku pozwolenia przez nastawniczego nastawni wykonawczej jest pokazany na rysunku 209.

Urządzenia do regulowania ruchu pociągów tego samego kierunku są takie same, jak przy blokadzie liniowej na linii dwutorowej. A więc w nastawni końcowej znajduje się blok początkowy dla wyjazdu i blok końcowy dla wjazdu pociągów.

Do wyłączenia jednoczesnych jazd przeciwnego kierunku stosuje się w nastawniach końcowych po jednym bloku pozwolenia.

Bloki pozwolenia współpracują ze sobą w ten sposób, że blok w nastawni końcowej jednej stacji jest odblokowany, a w nastawni końcowej innej stacji tego samego szlaku jest zablokowany.

Odblokowany blok pozwolenia ma w okienku tarczkę koloru białego, a blok pozwolenia zablokowany — tarczkę koloru czerwonego. Blok pozwolenia służy zarówno do dawania, jak i do otrzymywania pozwolenia, w zależności od tego, czy jest on odblokowany, czy zablokowany.



Rys. 209. Schemat obwodu dania zlecenia na zablokowanie bloku pozwolenia

Blok pozwolenia powinien mieć zastawkę czasową. Jest to konieczne z tego względu, że gdyby przy blokowaniu bloku pozwolenia zębatka nie opadła na dół wskutek jakiejś przeszkody, wówczas bez zastosowania zastawki czasowej oba bloki pozwolenia na obu posterunkach ruchu byłyby odblokowane, co stwarzałoby niebezpieczeństwo wyprawienia pociągów z obu posterunków jednocześnie.

Pod względem ruchowym istnieje kierunek uprzywilejowany, ustalony przez służbę ruchu. Dlatego też blok pozwolenia, znajdujący się w nastawni końcowej uprzywilejowanej, będzie odblokowany. Natomiast współpracujący z nim blok pozwolenia będzie zablokowany.

Na stacji, w której blok pozwolenia jest odblokowany, semafory wyjazdowe są wolne (można podawać na nich sygnały), natomiast na stacji sąsiedniej, w której blok pozwolenia jest zablokowany, semafory wyjazdowe są zamknięte tym blokiem za pośrednictwem zawórki pozwolenia.

Pod blokiem pozwolenia znajduje się zawórka pozwolenia, która zawsze powinna być umieszczona z prawej strony zawórki początkowej. Zawórka pozwolenia uniemożliwia blokowanie bloku pozwolenia w następujących przypadkach: gdy dźwignia sygnałowa semafora wyjazdowego została przełożona do położenia przełożonego, gdy zawórka przeciwwtórna pod blokiem początkowym zamyka dźwignie sygnałowe semaforów wyjazdowych, gdy blok początkowy jest zablokowany oraz gdy blok pozwolenia jest zablokowany i zamyka dźwignie semaforów wyjazdowych.

Udzielone pozwolenie może pozostać dopóty na danej stacji, dopóki przejeżdżają w ustalonej kolejności pociągi w tym samym kierunku. Dopiero gdy zajdzie potrzeba wysłania pociągu z przeciwnego kierunku, wówczas może być dane pozwolenie dla przeciwnej stacji. Po jednorazowym udzieleniu pozwolenia stacja może wyprawić dowolną liczbę pociągów bez potrzeby zwracania pozwolenia po każdym wyjeździe pociągu.

W czasie przepuszczania pociągów tego samego kierunku obsługa

i działanie urządzeń są takie same, jak przy blokadzie liniowej dwutorowej dla pociągów przepuszczanych w jednym kierunku po torze szlakowym, gdyż pracuje tylko blok początkowy stacji wyprawiającej pociągi i blok końcowy stacji przyjmującej pociągi.

Zwrot pozwolenia jest możliwy wówczas, gdy tego pozwolenia nie zdołano jeszcze wykorzystać. Jeżeli jednak semafor wyjazdowy zostanie ustawiony na sygnał zezwalający na jazdę albo gdy blok początkowy zostanie zablokowany, wówczas zwrot pozwolenia jest niemożliwy.

Jeśli na linii jednotorowej byłby odstępowy posterunek blokowy, to bloki pozwolenia znajdowałyby się tylko na obu stacjach. Zablokowanie jednego z nich byłoby możliwe wówczas, gdyby oba odstępy były wolne, a więc gdy bloki początkowe posterunku blokowego byłyby odblokowane. Dlatego przewody łączące bloki pozwolenia mają w swoim obwodzie zestyki pręta ryglowego bloków początkowych posterunku blokowego. Jeśli oba bloki początkowe są odblokowane na posterunku odstępowym, to zestyki te łączą obwód, natomiast gdy blok początkowy jest zablokowany — zestyki przerywają. Kontrolę stanu bloków początkowych (na posterunku odstępowym) wykonują powtarzacze tych bloków, które są zainstalowane na obu sąsiednich stacjach.

Pozwolenie na jazdę z przeciwnego kierunku może być udzielone dopiero wówczas, gdy poprzedni pociąg opuści odstęp, a jeśli istnieje posterunek blokowy (odstępowy), to wówczas, gdy pociąg opuści oba odstępy.

W końcowych nastawniach wykonawczych blok pozwolenia wyposaża się w elektryczną zastawkę stacyjną. W nastawni dysponującej znajduje się wtedy kluczowy zwalniacz z powtarzaczem blokowym, za pomocą którego dyżurny ruchu udziela zlecenia na zablokowanie bloku pozwolenia. Tarczki zastawki i powtarzacza blokowego w położeniu zasadniczym są koloru czerwonego, a po udzieleniu zlecenia — koloru białego.

Zwolnienie elektrycznej zastawki może być wykonane tylko wówczas, gdy bloki pozwolenia i początkowy są odblokowane, a zawórka przeciwwtórna nie zamyka dźwigni semaforów wyjazdowych. Dlatego więc w obwodzie elektrycznej zastawki znajduje się zestyk pręta ryglowego bloku pozwolenia i zestyk zawórki początkowej bloku początkowego.

Po zablokowaniu bloku pozwolenia powtarzacz zmienia kolor tarczki na czerwony. W razie odwołania zlecenia elektryczna zastawka wraca do położenia zasadniczego po użyciu ręcznego urządzenia do jej zamknięcia.

5. Odstępowe posterunki blokowe na linii jednotorowej

Fragment nagłówka tablicy zależności, schemat połączeń elektrycznych dla blokady liniowej jednotorowej z blokadą trzyokienkową oraz wyposażenie w urządzenia nastawcze i blokowe są takie same jak dla posterunku odstępowego na linii dwutorowej, pokazanego na rysunkach 201 i 203.

Posterunek odstępowy z odgałęzieniem

Wszystkie odstępy posterunku odstępowego z odgałęzieniem na linii jednotorowej są wyposażone w bloki początkowe i końcowe. Natomiast gdy na linii istnieje blokada liniowa jednotorowa trzyokienkowa, wówczas każdy odstęp otrzymuje jeszcze po jednym bloku pozwolenia. Uwzględniając bloki przebiegowe utwierdzające przy blokadzie trzyokienkowej posterunek odstępowy z odgałęzieniem będzie miał łącznie dziesięć bloków (dziewięć na prąd przemienny i jeden na prąd stały).

Tabliczki blokowe

Do oznaczania bloków w blokadzie stacyjnej i liniowej są stosowane tabliczki umieszczane pod okienkami poszczególnych bloków. Na każdej tabliczce znajduje się znak semafora albo przebiegu podporządkowanego danemu blokowi, jego nazwa, numer toru i nazwa stacji, do której lub z której pociąg po obsłużeniu tego bloku ma odbyć jazdę.

Wzór tabliczki blokowej jest pokazany na rysunku 210.

Rys. 210. Wzór tabliczki blokowej

6. Półsamoczynna liniowa blokada przekaźnikowa typu kodowego

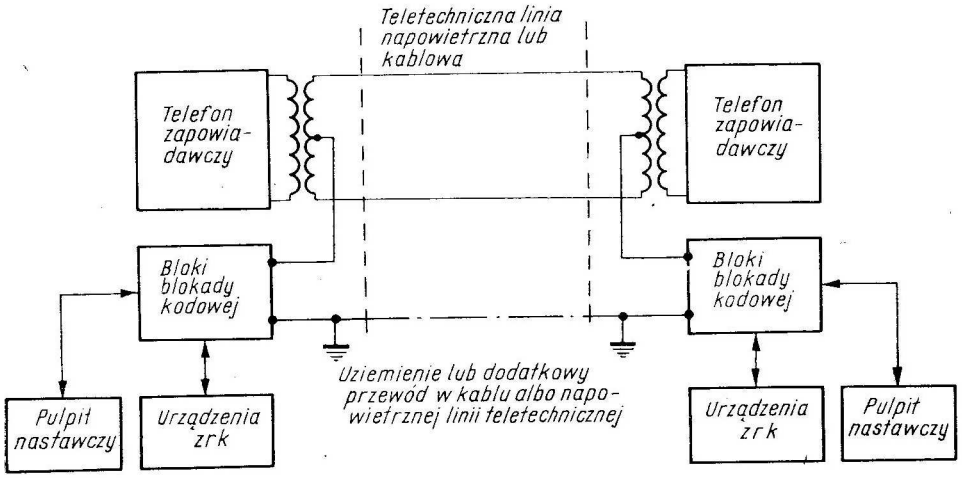
Przy półsamoczynnej blokadzie kodowej porozumiewanie się między sąsiednimi zapowiadawczymi posterunkami ruchu odbywa się na drodze elektrycznej, za pomocą odpowiednich kodów. Kody te, złożone z impulsów o ustalonym charakterze i kolejności, są przesyłane do sąsiedniej stacji łączem teletechnicznym, co schematycznie przedstawiono na rysunku 211.

Nie wszystkie linie kolejowe mogą być wyposażone w liniową blokadę półsamoczynną typu normalnego, gdyż wymagałoby to modernizacji istniejących stacyjnych urządzeń zrk, budowy nowych budynków nastawni lub modernizacji linii teletechnicznych kablowych bądź napowietrznych.

Zastosowane w tej blokadzie przekaźniki *Poz*, *Po* i *Ko* zastępują bloki pozwolenia, początkowy i końcowy. Przekaźnik zastawki końcowej *Ko* zastępuje elektryczną zastawkę nad blokiem końcowym, a przekaźnik włącznika zastawki końcowej zastępuje mechaniczny włącznik zastawki

nad blokiem końcowym. Przekaźnik przeciwwtórności liniowej zastępuje zawórkę przeciwwtórną liniową.

Podstawowe systemy półsamoczynnej blokady liniowej wymagają stosowania sześciu przewodów i nie mogą być instalowane przy stacyjnych urządzeniach zrk typu kluczowego, a często i przy urządzeniach mechanicznych — bez znacznej przebudowy urządzeń stacyjnych lub budowy nowych budynków nastawni.



Rys. 211. Schemat blokowy półsamoczynnej blokady liniowej

Liniowa blokada półsamoczynna typu kodowego pozwala na bardziej ekonomiczne rozwiązania w porównaniu z liniową blokadą półsamoczynną typu zasadniczego (normalnego).

Półsamoczynna blokada kodowa może być przystosowana do każdego rodzaju stacyjnych urządzeń zrk, do linii kolejowych zelektryfikowanych i nie zelektryfikowanych. Na liniach jednotorowych blokada kodowa pracuje w układzie odpowiadającym blokadzie liniowej typu C.

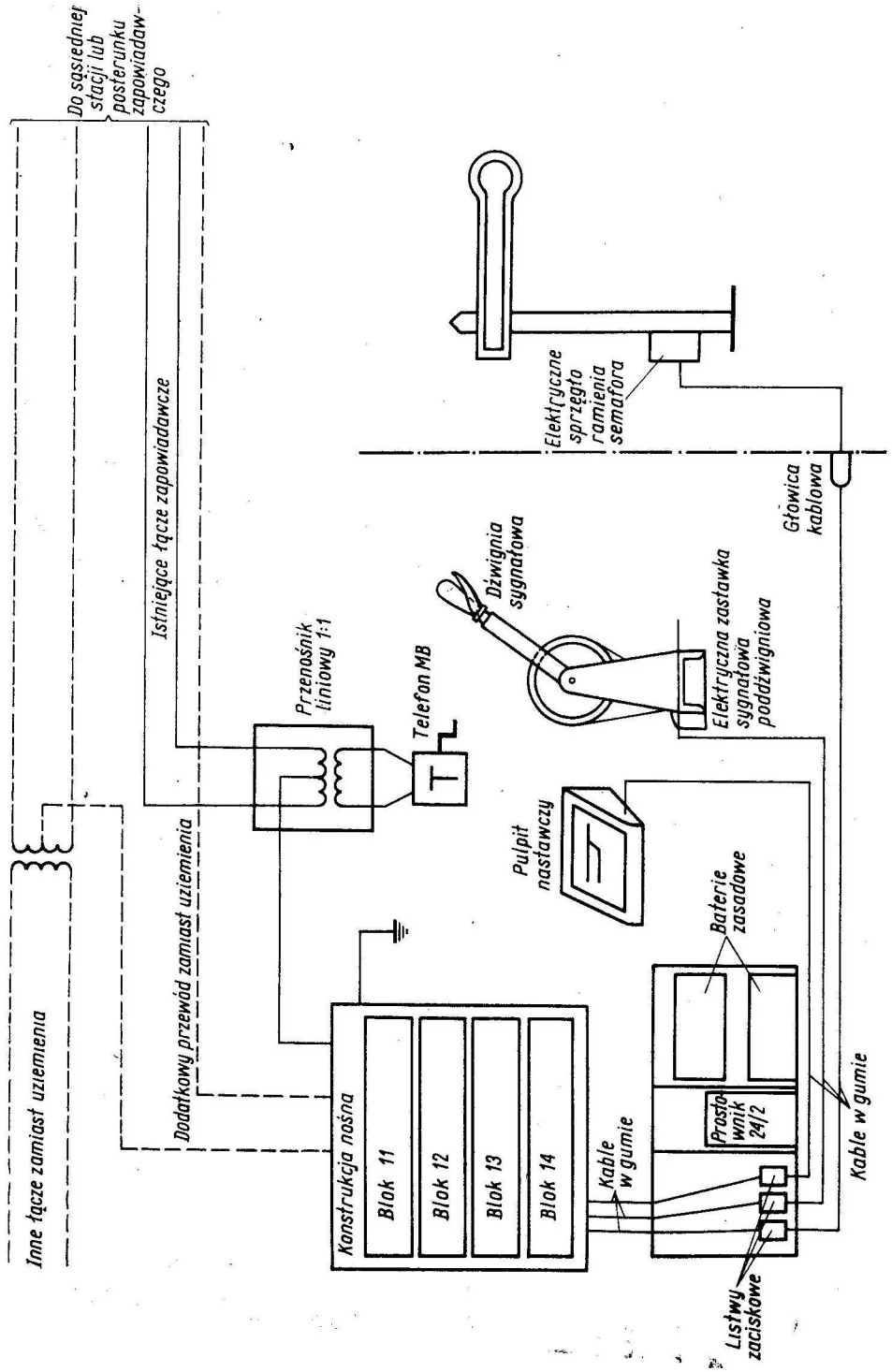
Odblokowanie bloków *Poz*, *Po* i *Ko* odbywa się za pomocą przesyłanych kodów czteroimpulsowych, mianowicie:

− + − + do odblokowania bloku *Poz*;
+ − + − do odblokowania bloku *Po* (przy blokowaniu bloku *Ko*);
+ + − − do odblokowania bloku *Ko* (przy blokowaniu bloku *Po*).

Impulsy prądu są przesyłane między sąsiednimi posterunkami ruchu łączem teletechnicznym zapowiadawczym (rys. 212) i ziemią lub przewodem teletechnicznym.

Do połączenia blokady kodowej do łącza zapowiadawczego używa się przenośnika liniowego (transformatora oddzielającego) o przekładni 1:1 (800:800).

Poszczególne elementy kodowej blokady półsamoczynnej są zgrupo-



Rys. 212. Schemat ogólny półsamoczynnej kodowej blokady liniowej

wane w czterech blokach zawieszonych na ramie. Bloki i ramy mają gniazda i wtyki, dzięki czemu uszkodzony element w bloku lub cały blok można łatwo i szybko wymienić na inny.

Zasilanie blokady odbywa się z oddzielnej baterii 24 V, pracującej w połączeniu z prostownikiem Tfm 24/2 (24 V, 2 A), co zapewnia 24-godzinne zasilanie w przypadku zaniku napięcia prądu przemiennego.

Obsługa blokady odbywa się z pulpitu nastawczego przez jednoczesne naciśnięcie dwóch przycisków. Kontrolę stanu urządzeń blokady i przesyłania kodów przeprowadza się za pomocą lampek, rozmieszczonych na pulpicie nastawczym.

Pulpit nastawczy może być umieszczony na stole lub zawieszony na ścianie.

W blokach wtykowych *11*, *12*, *13* i *14* wbudowane są przekaźniki typu RL2 jako przekaźniki szyfrująco-deszyfrujące i pomocnicze oraz przekaźniki typu ZRV z mechanicznym podparciem kotwic i elektrycznym ich uzależnieniem lub bez podparcia. Przekaźniki te zastępują bloki, elektryczną zastawkę końcową i urządzenie przeciwwtórności liniowej. Natomiast bez mechanicznego podparcia przekaźniki te zastępują elektryczną zastawkę nad blokiem początkowym (zamiast zawórki przyciskowej), włącznik mechaniczny elektrycznej zastawki końcowej i przekaźnik *On* do blokowania bloku *Poz*.

Blok *11* rejestrująco-kontrolny zawiera następujące przekaźniki:

101 KI — kontrola układu w stanie spoczynku
102 KII — kontrola układu w stanie pracy
105 WPo — wstępna rejestracja kodu *Po*
106 WKo — wstępna rejestracja kodu *Ko*
107 WPoz — wstępna rejestracja kodu *Poz*
108 PRI — powtarzający *PR*
109 RPo — rejestracja kodu *Po*
110 RKo — rejestracja kodu *Ko*
111 RPoz — rejestracja kodu *Poz*
112 PR — powtarzający rejestrację
113 KZN — kontrola zajętości nadawczego układu
114 KZO — kontrola zajętości odbiorczego układu
115 ZN — zakończenie nadawania
116 ZO — zakończenie odbioru.

Blok *12* impulsująco-liniowy zawiera przekaźniki typu RL2:

201 LP — liniowy plusowego impulsu
202 PLP — powtarzający LP
203 LM — liniowy minusowego impulsu
204 PLM — powtarzający LM
205 M — migający
206 P — próbny
207 PI — powtarzający P

208 PII — powtarzający PI
209 N — nadawczy
210 OL — odłączający linię
211 PP — przełączający pomocniczy układu impulsującego
212 PPI — powtarzający PP
213 RN — rytmu nadawania
214 RNI — powtarzający RN

Blok *13* szyfrująco-deszyfrujący zawiera przekaźniki typu RL2:

301 W1 — wybieraka 1 impulsu
302 W2 — wybieraka 2 impulsu
303 W3 — wybieraka 3 impulsu
304 W4 — wybieraka 4 impulsu
305 WW — wyłączający wybierak
306 PW — przełączający wybierak
307 PWP — pomocniczy przełączającego wybierak
309 DP1 — deszyfrujący plusowy 1 impulsu
310 DM1 — deszyfrujący minusowy 1 impulsu
311 DP2 — deszyfrujący plusowy 2 impulsu
312 DM2 — deszyfrujący minusowy 2 impulsu
313 DP3 — deszyfrujący plusowy 3 impulsu
314 DM3 — deszyfrujący minusowy 3 impulsu
315 DP4 — deszyfrujący plusowy 4 impulsu
316 DM4 — deszyfrujący minusowy 4 impulsu.

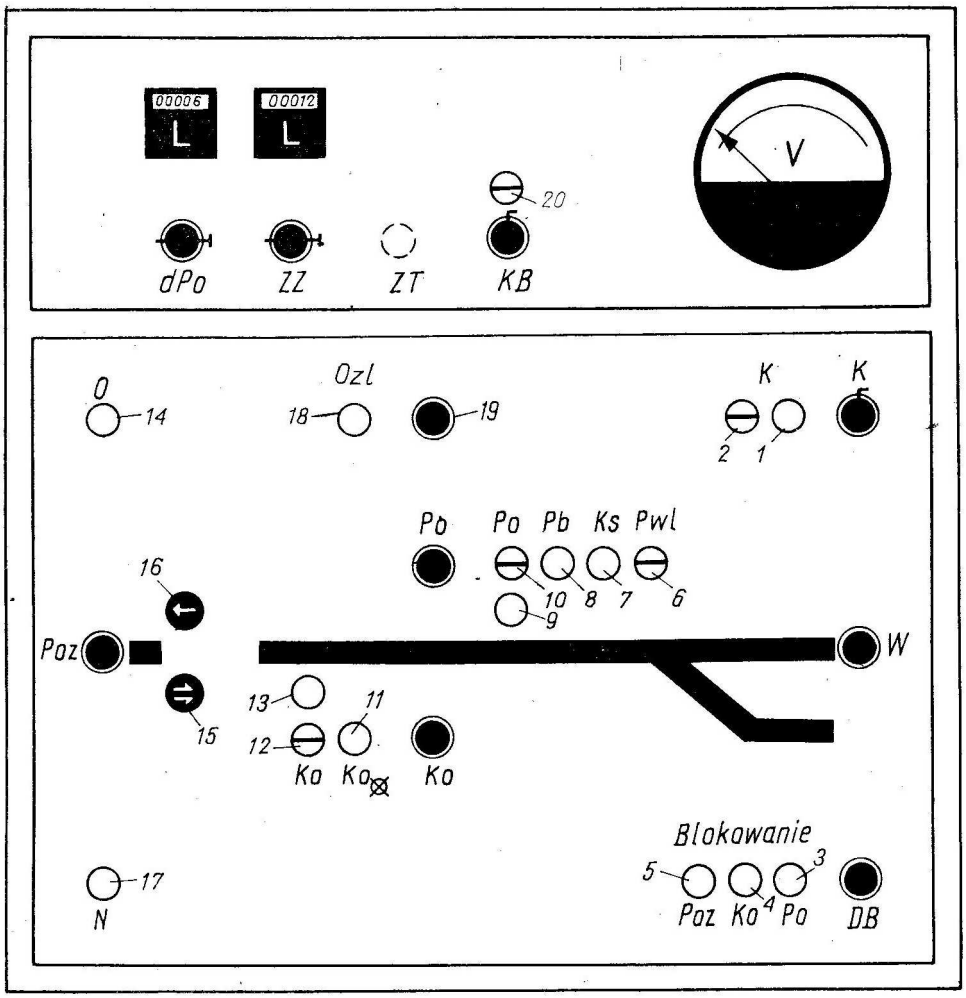
Blok *14* zawiera przekaźniki typu ZRV z podparciem bądź bez podparcia:

Ko — końcowy
Po — początkowy
Poz — pozwolenia
Koz — elektrycznej zastawki końcowej
Ozl — otrzymanie zlecenia na blokowanie bloku *Poz*
ZZ — zastępujący włącznik zastawki nad blokiem *Ko*
Pwl — przeciwwtórności liniowej
Ks — kontroli sygnałów wyjazdowych.

Przekaźniki typu ZRV z mechanicznym podparciem są w stanie zasadniczym, gdy lewe kotwice są opadnięte (znajdują się niżej niż prawe), co odpowiada stanowi bloków: *Po* — odblokowany, *Ko* — zablokowany i *Poz* — odblokowany, zawórka *Pwl* — w stanie zasadniczym, włącznik elektrycznej zastawki końcowej w stanie zasadniczym.

Na pulpicie nastawczym stacja jest oznaczona za pomocą dwóch torów połączonych zwrotnicą. Ponadto na pulpicie tym znajdują się przyciski i lampki sygnalizacyjne (rys. 213).

Obwody elektryczne blokady i pulpitu nastawczego zabezpieczone są bezpiecznikami umieszczonymi na konstrukcji nośnej blokady, do których dostęp mają wyłącznie upoważnieni pracownicy.



Rys. 213. Schemat pulpitu nastawczego półsamoczynnej kodowej blokady liniowej między stacjami *A* i *B*

przyciski: *W* — wspólny, *Po*, *Ko* i *Poz* — bloków, *DB* — dokończenia blokowania, *K* — kontrolny, *Ozl* — zwrot otrzymanego zlecenia, *dPo* — dodatkowy bloku *Po*, *ZZ* — zwolnienie zastawki nad blokiem *Ko*, *ZT* — zapowiadania telefonicznego, *KB* — kontroli bezpieczników

lampki kontrolne: *1* — biała i *2* — czerwona — kontroli zespołu kodowo-blokowego (ZKB), *3*, *4* i *5* — białe — przesyłania kodów *Po*, *Ko* i *Poz*, *6* — czerwona — przeciwwtórności liniowej, *7* — biała — kontroli sygnału, *8* — biała — nakaz blokowania bloku *Po*, *9* — biała — stan zasadniczy bloku *Po*, *10* — czerwona — stan zmieniony bloku *Po*, *11* — biała — zastawka zwolniona bloku *Ko*, *12* — biała — stan zasadniczy bloku *Ko*, *13* — czerwona stan zmieniony bloku *Ko*, *14* — biała — odbieranie kodu, *15* — czerwona — brak pozwolenia z sąsiedniej stacji, *16* — biała — pozwolenie otrzymane, *17* — biała — nadawanie kodu, *18* — biała — zlecenie na przekazanie pozwolenia dla nastawni wykonawczej, *19* — czerwona — wyłączone zależności stacyjne, *20* — czerwona — przepalenie bezpiecznika

Dźwignie semaforów wyjazdowych na szlak z blokadą kodową mają zapadkę przeciwzwrotną o przedłużonym działaniu oraz elektryczną zastawkę poddźwigniową, zamykającą dźwignię w położeniu zasadniczym. Zasadnicze położenie dźwigni sygnałowej jest kontrolowane.

Semafory wyjazdowe na szlak z blokadą kodową są wyposażone w elektryczne sprzęgła ramienia semafora. Po wyprawieniu pociągu ze stacji przekaźnik kontroli sygnału *Ks* za każdym razem sprawdza opadnięcie ramienia semafora wyjazdowego.

W przypadku wprowadzania blokady kodowej na nastawni wykonawczej, w nastawni dysponującej instaluje się powtarzacze stanu przekaźników *Po*, *Ko* i *Poz*.

Na liniach zelektryfikowanych nie należy stosować uziemienia jako przewodu dodatkowego.

Blokowanie bloku pozwolenia

Świecąca się na pulpicie nastawczym stacji *A* lampka biała *16* oznacza, że stacja ta ma pozwolenie na wysłanie pociągu do stacji *B*. W tym samym czasie na pulpicie stacji *B* świeci się lampka czerwona *15*, która oznacza, że stacja ta nie ma pozwolenia na wysłanie pociągu do stacji *A*. Jeżeli stacja *A* będzie chciała przekazać pozwolenie na wyprawienie pociągu stacji *B*, to przekazujący pozwolenie pracownik musi uprzednio stwierdzić, czy:

1) dźwignie semaforów wyjazdowych są w położeniu zasadniczym;
2) świecą się tylko lampki *1*, *9*, *12* i *16* (a jeśli jest to nastawnia wykonawcza — również lampka *18*).

Przesyłanie kodu pozwolenia rozpoczyna się po naciśnięciu dwóch przycisków *W* oraz *Poz*. Wówczas na pulpicie stacji *A* zaświeci światłem migającym lampka *17*, zgaśnie lampka *16*, zaświeci się lampka *15* (na nastawni wykonawczej gaśnie lampka *18*). W tym samym czasie na stacji *B* zaświeci światłem migającym lampka *14*.

Zadziałanie przekaźników spowoduje, że ze stacji *A* zostanie przesłany do stacji *B* najpierw impuls „+", a z powrotem — ze stacji *B* do stacji *A* impuls „−". Impulsy te sprawdzają gotowość linii i stacji *B* do pracy.

Po upływie 3—4 s następuje przesyłanie kodu wysyłającego impulsy „− + − +". Po nadaniu tych impulsów następuje zablokowanie bloku *Poz* na stacji *A* i odblokowanie bloku *Poz* na stacji *B*. Ze stacji *B* zostaje wysłany sygnał zwrotny, powodujący powrót do stanu zasadniczego wszystkich urządzeń na obu stacjach (oprócz bloków).

Cały przebieg blokowania bloków *Poz*, trwający 3—4 s, jest sygnalizowany na pulpicie nastawczym.

Po wysłaniu kodu ze stacji *A* na jej pulpicie gasną lampki *1* i *5*, a na stacji *B* zaświeci światłem ciągłym lampka *16* i zgaśnie lampka *14*. Teraz pozwolenie na wysłanie pociągu ma stacja *B*.

Blokowanie bloku początkowego

Wyprawienie pociągu ze stacji *A* do stacji *B* jest możliwe wówczas, gdy stacja *A* ma pozwolenie (świeci się lampka *16*) i na szlaku nie ma pociągu (świeci się lampka *9*).

Przekładanie dźwigni nastawczej semafora wyjazdowego (wzbudzenie przekaźnika sygnałowego) powoduje przestawienie kotwicy przekaźnika przeciwwtórności liniowej i zaświecenie się lampki *6*. Po wyjeździe pociągu ze stacji *A* zaświeci się lampka kontroli sygnału *7*, co oznacza nakaz cofnięcia dźwigni semafora wyjazdowego do położenia zasadniczego. Po cofnięciu dźwigni sygnałowej zaświeci się lampka *8*, nakazująca blokowanie bloku *Po*.

Blokowanie bloku początkowego *Po* rozpoczyna się po naciśnięciu przycisków *W* i *Po*, przy świecącej się lampce *1*. Jeżeli pociąg będzie wyprawiany na podstawie rozkazu szczególnego lub sygnału zastępczego, to dodatkowo należy nacisnąć, po zerwaniu plomby, przycisk *dPo*.

Naciśnięcie przycisków *W* i *Po* (ewentualnie przycisku *dPo*) na stacji *A* powoduje wysłanie impulsu kontrolnego „+" do stacji *B*. Odebranie tego impulsu potwierdza, że urządzenia nadawcze i odbiorcze oraz linia przesyłowa są gotowe do działania.

Następuje zablokowanie bloku *Po* i wysłanie impulsu „+ + − −".

Na stacji *A* wysyłającej kod nastąpi: zaświecenie światłem migającym lampki *17*, zgaśnięcie lampki *9*, zaświecenie światłem ciągłym lampek *10* i *3* oraz zgaśnięcie lampek *6*, *7* i *8*.

Na stacji *B* odbierającej kod zaświeci światłem migającym lampka *14*.

Po odebraniu impulsów ze stacji *A* i odblokowaniu bloku *Ko* stacja *B* przesyła impuls zwrotny i całe urządzenie (oprócz bloków) powraca do stanu zasadniczego: na stacji *A* gasną lampki *17* i *3*, na stacji *B* gasną lampki *14* i *12* oraz zaświeca się światłem ciągłym lampka *13*.

Przebieg blokowania bloku *Po* na stacji *A* i odblokowania bloku *Ko* na stacji *B* jest sygnalizowany w sposób ciągły na pulpitach nastawczych obu stacji.

Blokowanie bloku końcowego

Wjeżdżający na stację *B* pociąg powoduje na jej pulpicie nastawczym zaświecenie się światłem ciągłym lampki *11*. Na stacji *B* zostaje na semaforze podany sygnał Sr1, po czym naciska się przyciski *W* i *Ko* (jeśli świeci się lampka *1*). Stacja *B* wysyła do stacji *A* kontrolny impuls „+" i blokuje blok *Ko*, po czym wysyła impulsy znaczące „+ − + −".

Na pulpicie nastawczym stacji *B* wysyłającej kod po przyjęciu pociągu zaświeci się światłem migającym lampka *17*, gaśnie lampka *13*, zaświecają się światłem ciągłym lampki *12* i *4* oraz gaśnie lampka *11*; po 3—4 s przesyłania kodu gasną lampki *17* i *4*, na stacji *A* odbierającej kod gasną

lampki *10* i *14*, a zaświeca się światłem ciągłym lampka *9*. Zakończeniem tego blokowania jest odblokowanie się bloku *Po* i zablokowanie bloku końcowego. Impuls zwrotny otrzymany po odblokowaniu bloku *Po* powoduje powrót urządzeń do stanu zasadniczego.

Jeżeli w czasie spoczynku lub podczas nadawania kodu wystąpi przerwa w obwodzie kontroli, to gaśnie lampka *1*, zaświeca się lampka *2* i włącza się sygnał akustyczny. Wówczas należy nacisnąć przycisk *DB*. Układ powinien powrócić do normalnego stanu, a przerwane blokowanie powinno być dokończone. Gdy naciśnięcie przycisku *DB* nie przywróci normalnego działania blokadzie, wówczas trzeba ponownie co najmniej dwukrotnie nacisnąć przycisk *DB*. Jeżeli i to nie poskutkuje, należy wyciągnąć przycisk *K* (kontroli), co spowoduje wyłączenie sygnału akustycznego.

Stacja, na której wystąpiło takie uszkodzenie, powinna niezwłocznie powiadomić o nim sąsiednią stację na końcu szlaku zabezpieczonego tą blokadą oraz wpisać uszkodzenie do książki kontroli prowadzenia ruchu i utrzymania urządzeń zrk. Ponadto o powstałym uszkodzeniu blokady trzeba jak najszybciej powiadomić personel utrzymania urządzeń zrk.

ZASADY PROJEKTOWANIA URZĄDZEŃ ZABEZPIECZENIA RUCHU KOLEJOWEGO

1. Wiadomości ogólne o projektowaniu

Projekt urządzeń jest podstawowym dokumentem budowy i eksploatacji tych urządzeń.

Podczas wykonywania projektu należy posługiwać się odpowiednimi przepisami i instrukcjami wydanymi przez Ministerstwo Komunikacji. Od projektującego wymaga się znajomości zasad projektowania, doświadczenia i opanowania całokształtu zagadnień związanych z projektowaniem urządzeń zrk.

Projekt urządzeń zrk stanowią następujące rodzaje dokumentacji:

1) dokumentacja techniczno-ruchowa zawierająca
   - plan schematyczny urządzeń zabezpieczenia ruchu kolejowego wraz ze szkicami nastawnic i aparatów blokowych;
   - tablice zależności;
2) dokumentacja techniczno-robocza zawierająca
   - plan kablowy;
   - plan pędniowy;
   - szkic suwaków zależności;
   - schemat obwodów elektrycznych.

Dokumentacja techniczno-ruchowa jest podstawą do zrobienia projektu i szczegółowej dokumentacji techniczno-roboczej, według której wykonuje się montaż urządzeń.

Dokumentacja techniczno-ruchowa jest niezbędnym elementem regulaminu technicznego pracy stacji. Cała dokumentacja techniczno-ruchowa i techniczno-robocza są potrzebne personelowi utrzymania i nadzoru do sprawdzania prawidłowego działania urządzeń oraz wyszukiwania i usuwania usterek.

Plan schematyczny i tablice zależności dotyczące poszczególnych nastawni są podstawowymi dokumentami określającymi rodzaj stosowanych urządzeń, ich liczbę i lokalizację, funkcjonalność oraz sposób i kolejność obsługi.

2. Plan schematyczny urządzeń ręcznych i mechanicznych

Plan schematyczny ręcznych urządzeń zrk jest pokazany na rysunkach 214 i 215, a urządzeń mechanicznych — na rysunku 216. Plan schematyczny urządzeń ręcznych dotyczy stacji pośredniej położonej na linii jednotorowej drugorzędnej, a plan schematyczny urządzeń mechanicznych — stacji położonej na linii dwutorowej. Obie te stacje są wyposażone w semafory z sygnalizacją kształtową.

Stacje z urządzeniami ręcznymi dzielą się na dwa (rys. 214) lub trzy (rys. 215) okręgi nastawcze. Stacja jest wyposażona w blokadę stacyjną, natomiast przyległe do stacji tory szlakowe nie mają blokady liniowej. Na szlakach tych istnieje zapowiadanie telefoniczne.

Plan schematyczny urządzeń zrk składa się: z układów torów, na które naniesiono wszystkie urządzenia potrzebne do bezpiecznego prowadzenia ruchu, i z tablicy zależności. Znając poszczególne symbole stosowane na takim planie, personel obsługujący potrafi z niego odczytać dane dotyczące:

— rodzaju urządzeń;
— układu i przeznaczenia torów;
— zasadniczego położenia zwrotnic i wykolejnic;
— rozstawienia sygnalizatorów przytorowych;
— lokalizacji nastawni;
— podziału na okręgi nastawcze;
— szkiców nastawnic;
— szkiców aparatów blokowych;
— oznaczenia przebiegów pociągowych i manewrowych;
— zależności mechanicznych w przebiegach danej nastawni;
— zależności elektrycznych w przebiegach danej nastawni;
— zależności między przebiegami danej nastawni;
— zależności elektrycznych między nastawniami;
— kolejności obsługi urządzeń podczas nastawiania przebiegów itp.

Wszystkie oznaczenia planu schematycznego i tablicy zależności są przedstawione za pomocą odpowiednich znaków. Plan schematyczny urządzeń zrk należy sporządzić w skali skażonej podłużnej — 1 : 2000 i poprzecznej od 1 : 500 do 1 : 1000. Na planie tym są również podane oznaczenia dla planów pędniowych i kablowych.

Rozmieszczone na planie schematycznym tory, żeberka ochronne, kozły oporowe i perony są ponumerowane zgodnie z przepisami ruchu, natomiast rozjazdy, wykolejnice — zgodnie z Instrukcją projektowania stacji (D18). W miarę potrzeby na planie schematycznym umieszcza się takie urządzenia stacyjne, jak żurawie wodne, obrotnice, rogatki na przejazdach i przejściach w obrębie stacji, mosty, wiadukty, hamulce torowe itp. urządzenia, od których zależy rozmieszczenie zewnętrznych urządzeń zrk.

Na liniach planu schematycznego oznaczających tory są umieszczone numery torów oraz duże litery ze strzałkami, które oznaczają kierunek i rodzaj przebiegów.

Kilometraż torów na planie schematycznym wzrasta z reguły od strony lewej do prawej. Na planie należy nanosić oprócz kilometrów także hektometry. Kilometraże powinny mieć naniesione: oś budynku dworca i osie budynków nastawni, semafory wjazdowe i tarcze ostrzegawcze. Numeracja torów jest wykonana w ten sposób, że po prawej stronie, licząc w kierunku wzrastania kilometrażu, tory mają numery nieparzyste, a po lewej — parzyste.

Plany schematyczne dla różnych urządzeń są wykonane w podobny sposób i niewiele różnią się między sobą. Na przykład na planach schematycznych dla urządzeń mechanicznych scentralizowanych są zaznaczone szyny izolowane do zwalniania bloków przebiegowych utwierdzających i elektrycznych zastawek, wykonane w torach głównych za ostatnią zwrotnicą drogi przebiegu.

Najmniejsza długość torów głównych powinna być równa długości użytkowej toru zwiększonej o 50 m. Zwiększenie długości torów głównych jest spowodowane koniecznością odsunięcia od ukresu zwrotnicy semaforów wyjazdowych, ustawionych często na obu końcach toru głównego. Na zwiększenie długości torów ma również wpływ zastosowanie w torze szyny izolowanej dla wjazdów.

Długość drogi ochronnej dla wjazdu pociągu na sygnał S2 lub Sr2 na tor główny wynosi 100 m, a dla wjazdu pociągu pasażerskiego na sygnał S3 lub Sr3 na tor główny — 50 m od semafora wyjazdowego, drogowskazowego lub tarczy zaporowej.

Gdy na sygnał S3 lub Sr3 wjeżdżają na tor główny wyłącznie pociągi towarowe, a tor ten nie łączy się z sąsiednim torem dla pociągów pasażerskich lub jest od tego toru oddzielony zwrotnicą ochronną, wówczas droga ochronna za semaforem wyjazdowym, drogowskazowym bądź tarczą zaporową nie jest wymagana.

Długość drogi ochronnej dla wjazdu pociągu pasażerskiego na sygnał Sr3 przez rozjazdy przeznaczone do jazdy z prędkością ponad 40 km/h (co jest oznaczone wskaźnikiem W21) wynosi 100 m.

Długość drogi ochronnej może być skrócona o 50%, gdy prędkość pociągu jest mniejsza niż 30 km/h; jeśli prędkość ta jest mniejsza niż 15 km/h, to droga ochronna nie jest wymagana.

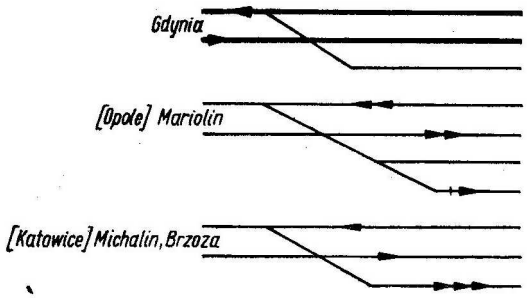
Jeśli jest zastosowane żeberko ochronne dla semafora wyjazdowego, to odległość od semafora do końca żeberka stanowi długość drogi ochronnej.

Gdy w danym okręgu nastawczym odbywają się tylko przebiegi pociągowe lub prócz nich również manewry tylko po drogach utwierdzonych, wówczas zwrotnice ochronne nie są stosowane.

Zwrotnice ochronne stosuje się dla zabezpieczenia przebiegów pociągowych, gdy w danym okręgu odbywają się przebiegi pociągowe i manewry nie zorganizowane lub zorganizowane po nie utwierdzonych drogach przebiegu.

Na planach schematycznych przy torach szlaków przyległych umieszcza się nazwy najbliższych posterunków następczych, zapowiadawczych (Michalin) oraz stacji węzłowych (Katowice — rys. 217).

Jeżeli posterunek zapowiadawczy nie jest stacją węzłową, to w nawiasie kwadratowym wpisuje się również nazwę stacji węzłowej albo posterunku odgałęźnego, np. napis Gdynia oznacza, że najbliższym posterunkiem zapowiadawczym jest stacja węzłowa Gdynia, napis Mariolin [Opole]



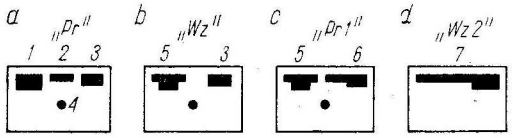
Rys. 217. Nazwy posterunków ruchu na planach schematycznych

oznacza, że najbliższym posterunkiem zapowiadawczym jest stacją Mariolin, a najbliższą stacją węzłową jest stacja Opole. Jeżeli najbliższym posterunkiem ruchu jest posterunek odstępowy, to należy oprócz posterunku zapowiadawczego i stacji węzłowej umieścić na planie również nazwę posterunku odstępowego, np. napisy Brzoza, Michalin [Katowice] oznaczają, że najbliższym posterunkiem następczym jest posterunek odstępowy Brzoza, dalej leży posterunek zapowiadawczy Michalin i następnie stacja węzłowa Katowice. Nazwy te powinny być opisane na planie w kierunku od środka stacji w porządku następującym: nazwa najbliższego posterunku zapowiadawczego i nazwa stacji węzłowej lub posterunku odgałęźnego. Na rysunku 217 podano również oznaczenia kursujących pociągów po danym torze. I tak: jedna strzałka oznacza przebiegi wszystkich rodzajów pociągów, dwie strzałki — przebiegi tylko pociągów towarowych, trzy strzałki — przebiegi komunikacyjne, jedna strzałka z kreseczką — przebiegi lokomotyw.

Na planie schematycznym powinny być zaznaczone: budynek dworca oraz nastawni i innych posterunków technicznych. Budynki nastawni należy odpowiednio oznaczyć przez podanie, w którym z nich jest umieszczona nastawnia dysponująca, a w którym wykonawcza.

Z oznaczenia budynku na planie wynika rodzaj tego budynku, sposób ustawienia zainstalowanych w nim urządzeń nastawczych oraz liczba kondygnacji. Obok oznaczeń budynków są podane skróty określające rodzaj nastawni (rys. 218).

Oznaczenia zwrotnic i wykolejnic powinny określać rodzaj i numer rozjazdu oraz wykolejnicy, rodzaj zastosowanego przy nich urządzenia zrk oraz ich położenie zasadnicze.



Rys. 218. Oznaczenia nastawni parterowych z urządzeniami mechanicznymi ręcznymi na planach schematycznych

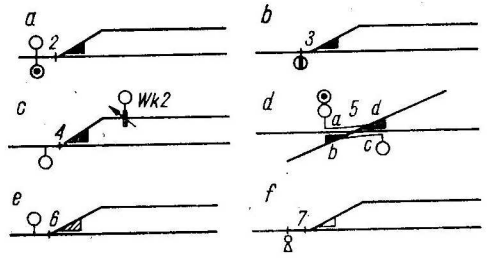
a — nastawnia dysponująca ze skrzyniami zależności kluczowej, *b* — nastawnia dysponująca ze skrzynią zależności stojącą i nastawnicą polową, *c* — nastawnia wykonawcza ze stojącą skrzynią zależności kluczowej i nastawnicą sygnałową, *d* — nastawnia wykonawcza z nastawnicą mechaniczną
1 — aparat blokowy, *2* — wisząca skrzynia kluczowa, *3* — nastawnica polowa, *4* — stanowisko obsługi, *5* — stojąca skrzynia kluczowa, *6* — mechaniczna nastawnica sygnałowa, *7* — nastawnica mechaniczna

W urządzeniach mechanicznych scentralizowanych napędy zastosowane przy zwrotnicach i wykolejnicach są oznaczone kółkami, w miejscach stanowiących początek iglic zwrotnicy lub przy prostokącie oznaczającym wykolejnicę (rys. 219).

Każda zwrotnica jest oznaczona oddzielnym kolejnym numerem. Kolejność ta postępuje w kierunku wzrostu kilometrażu.

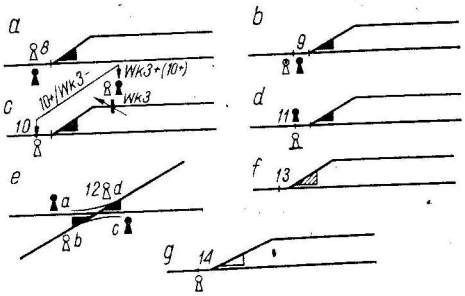
W rozjazdach zwyczajnych początek rozjazdów (końce iglic) jest oznaczony kreską poprzeczną do toru, a w rozjazdach krzyżowych — końcami łuków.

Położenie zasadnicze zwrotnicy, czyli położenie, w jakim zwrotnica powinna się znajdować, gdy na stacji nie odbywają się przebiegi pociągowe i manewrowe, jest oznaczone za pomocą trójkąta umieszczonego w rozgałęzieniu torów rozjazdu. Prześwit, jaki stanowi trójkąt i jedno ramię



Rys. 219. Oznaczenia rozjazdów i wykolejnic na planie schematycznym

a — rozjazd zwyczajny z napędem i ryglem, położenie zasadnicze dla jazdy po torze prostym, *b* — rozjazd zwyczajny z napędem z kontrolą iglic, *c* — rozjazd zwyczajny i wykolejnica z napędami, *d* — rozjazd krzyżowy podwójny z napędami na obu końcach i ryglem na jednym końcu, położenie dla jazdy po torze prostym (linia pozioma), *e* — rozjazd zwyczajny z nie uzależnioną zwrotnicą, *f* — rozjazd zwyczajny zamknięty zamkiem kluczowym przed oddaniem do eksploatacji



Rys. 220. Oznaczenia rozjazdów i wykolejnic na planach schematycznych dla mechanicznych urządzeń ręcznych

a — rozjazd zwyczajny z zamkami trzpieniowymi, jazda po torze prostym, *b* — rozjazd zwyczajny z zamkami ryglowymi, *c* — rozjazd zwyczajny uzależniony z wykolejnicą, *d* — rozjazd zwyczajny z zamkami hakowymi, *e* — rozjazd krzyżowy podwójny z zamkami trzpieniowymi, jazda po torze prostym (linia pozioma), *f* — rozjazd zwyczajny o uniezależnionej zwrotnicy, *g* — rozjazd zwyczajny zamknięty zamkiem kluczowym przed oddaniem do eksploatacji

odgałęzienia, informuje, że zwrotnica w położeniu zasadniczym jest skierowana na to odgałęzienie. Zwrotnice uzależnione, tzn. takie, od położenia których zależy nastawienie na semaforze sygnału zezwalającego na jazdę, mają trójkąt zaczerniony. Zwrotnice nie uzależnione w przebiegach mają trójkąt zakreskowany bez względu na to, czy zwrotnica jest wyposażona w urządzenia zrk, np. napęd, rygiel lub zamek, czy też nie. Gdy zwrotnica ułożona w torze nie jest oddana do eksploatacji i jest unieruchomiona w jednym położeniu, wówczas trójkąt jest pusty, nie jest zaczerniony (rys. 219*f* lub 220*g*).

Wykolejnice oznacza się zwykle na planie schematycznym za pomocą wydłużonych ciemnych prostokątów ze strzałką, która wskazuje kierunek ewentualnego wykolejenia pojazdu przy najechaniu na wykolejnicę położoną na torze.

Ręcznie nastawiane zwrotnice zamykane zamkami kluczowymi mają nad lub pod kreską (oznaczającą początek rozjazdu) umieszczone symbole podobne do otworów klucza. Zaciemnienie otworu oznacza, że w położeniu zasadniczym zamka tkwi klucz i jest w nim utwierdzony. Jeżeli otwór nie jest zaciemniony, oznacza to, że nie ma w zamku klucza. Zakreskowany symbol klucza oznacza, że w zamku znajduje się klucz, lecz można go w każdej chwili wyjąć.

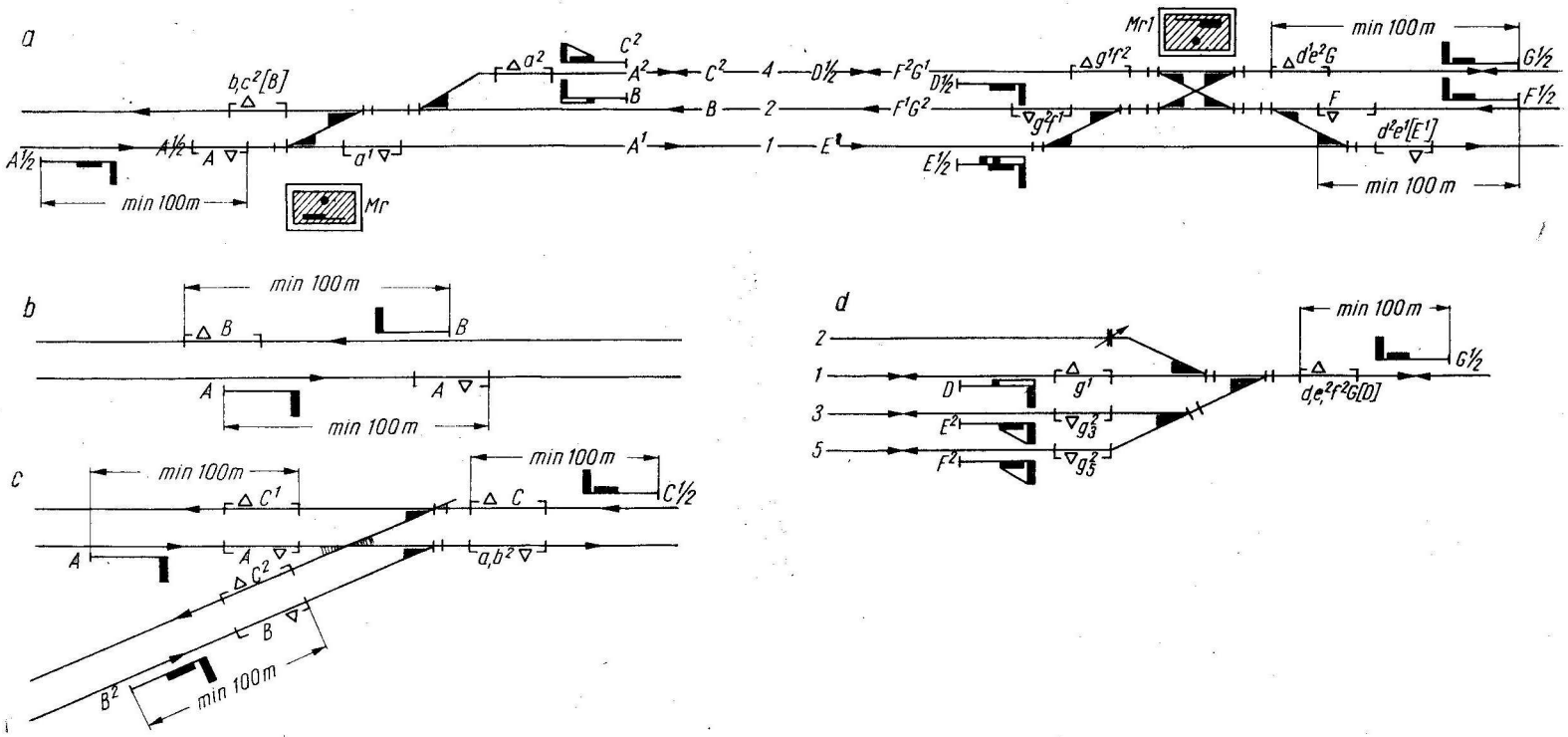
Zamki trzpieniowe są oznaczone na planie symbolami otworu klucza bez żadnych uzupełnień. Zamki ryglowe mają uzupełnienie w postaci kropki w kółeczku symbolu. Zamki hakowe używane do zamykania iglicy dosuniętej są oznaczone tak, jak zamki trzpieniowe, lecz przy podstawie mają dodatkową kreskę.

Zamki wykolejnicowe mają identyczne oznaczenia jak zamki trzpieniowe zwrotnicowe.

Zwrotnice i wykolejnice wyposażone w napędy mają w tych samych miejscach oznaczenia w postaci kółek (rys. 219), przy czym napęd zwrotnicowy i wykolejnicowy oznacza się kółkiem, a napęd z kontrolą położenia iglic ma w kółku kreskę prostopadłą do toru. Rygle stosowane przy zwrotnicach są oznaczone kółkiem z kropką w środku, umieszczonym tak jak oznaczenie napędu. Gdy napęd zwrotnicowy i rygiel znajdują się po jednej stronie rozjazdu, wówczas znak dla napędu znajduje się bliżej zwrotnicy, a znak rygla poza nim.

Oznaczenie urządzeń, w jakie jest wyposażona zwrotnica, umieszcza się po tej stronie rozjazdu, po której są one w terenie umieszczone.

Szyny izolowane z przyciskiem szynowym oraz odcinki izolowane są oznaczane za pomocą małych kresek, prostopadłych do linii toru. Kreseczki równoległe do linii torów i łączące się z kreskami oznaczającymi granicę szyn lub odcinków izolowanych określają, która część toru jest izolowana, czy izolowany jest jeden tok, czy też obydwa. Przycisk szynowy jest oznaczony nie zaczernionym trójkątem.



Rys. 221. Szyny izolowane z przyciskami szynowymi na stacjach i posterunkach ruchu

Cel i przeznaczenie szyny izolowanej lub odcinka izolowanego są określone napisami umieszczonymi przy szynach i odcinkach.

Szyny izolowane z przyciskami szynowymi rozmieszczone na stacjach i posterunkach ruchowych pokazano na rysunku 221.

Szyny izolowane przeznaczone do zwalniania bloków przebiegowych utwierdzających są oznaczone małymi literami, np. ab^2 (rys. 221*c*), a do zwalniania elektrycznych zastawek nad blokami końcowymi oznacza się dużymi literami, np. *C* lub *B* (rys. 221*b* i *c*). Jedynie szyna izolowana wykorzystywana przy blokadzie liniowej dwukierunkowej, służąca jednocześnie do zwalniania bloku przebiegowego utwierdzającego dla wyjazdów i elektrycznej zastawki bloku końcowego, jest oznaczona małymi literami w odniesieniu do bloku i dużą literą w odniesieniu do zastawki (rys. 221*d*).

Szyny izolowane stosowane do zwalniania bloków przebiegowych utwierdzających dla wyjazdów na szlak z blokadą liniową, służące jednocześnie do wyłączania prądu z obwodu elektrycznego sprzęgła sygnałowego semafora wyjazdowego, mają dodatkowe oznaczenie w postaci dużej litery w klamrach, np. bc^2 [B] (rys. 221*a*).

Szyny izolowane do zwalniania elektrycznych zastawek bloku końcowego tak się umieszcza, aby odległość od semafora wjazdowego do końca szyny izolowanej wynosiła co najmniej 100 m, a przy spadku toru ponad 5‰ — co najmniej 150 m. Odległość ta obowiązuje również na posterunkach blokowych i odgałęźnych w odniesieniu do semaforów odstępowych.

Szynę izolowaną do zwalniania bloków przebiegowych utwierdzających umieszcza się za ostatnią zwrotnicą w drodze przebiegu, tak aby koniec jej znajdował się co najmniej 3,5 m poza ukresem zwrotnicy.

Nie należy umieszczać szyn izolowanych przy żurawiach wodnych, na przejazdach, w miejscach przeładunków nawozów naturalnych i sztucznych itp., z uwagi na małą pewność działania szyny izolowanej w tych miejscach.

Szyna izolowana powinna ponadto tak być usytuowana między ukresem zwrotnicy a semaforem, aby zatrzymujące się przed semaforem parowozy nie zalewały i nie zanieczyszczały szyny izolowanej.

Semafory, tarcze i wskaźniki (rozmieszczone na terenie stacji) są oznaczone odpowiednimi znakami zbliżonymi do ich rzeczywistych kształtów, w ich położeniu zasadniczym. Miejsce ustawienia urządzenia w terenie jest oznaczone na planie schematycznym poprzeczną kreską, umieszczoną u podstawy tego urządzenia.

Rozmieszczenie semaforów powinno odpowiadać stawianym przepisami warunkom.

Na międzytorzu odległość semafora od osi sąsiedniego toru powinna odpowiadać warunkom podanym w przepisach. Jeżeli przed semaforem wjazdowym znajduje się średni spadek lub wzniesienie w kierunku stacji

większe niż 5‰ na długości większej niż 1000 m, to na planie należy nanieść profil podłużny linii na tym odcinku.

Na szlaku dwutorowym dla jazdy pociągu po torze niewłaściwym semafory są ustawiane bezpośrednio obok torów z lewej strony, patrząc w kierunku jazdy, bez stosowania wskaźnika W15, lub nad osiami torów, do których się odnoszą; zezwolenie dyrektora kolei nie jest wówczas wymagane.

Jeżeli na wielotorowym szlaku lub przy równoległym zbliżeniu linii kolejowych ustawienie semafora po lewej stronie mogłoby wprowadzić w błąd drużynę pociągu jadącego po sąsiednim torze, a umieszczenie go nad osią toru byłoby technicznie utrudnione, semafor może być ustawiony — za zezwoleniem dyrektora kolei — z prawej strony toru, patrząc w kierunku jazdy.

W miarę potrzeby na liniach zelektryfikowanych oraz na innych liniach pierwszorzędnych semafory wyjazdowe na posterunkach zapowiadawczych służą również do sygnalizowania wyjazdów na niewłaściwy tor szlakowy.

Wszystkie te urządzenia mają określony sposób ich oznaczania. I tak semafory określa się dużymi literami alfabetu z cyframi, które oznaczają liczbę ramion lub jednakowych świateł w sygnalizacji świetlnej. Nazwy semaforów zaczynają się od litery *A* poczynając od lewej strony stacji i postępując w stronę prawą, przy czym nazwy ich należy oznaczać od lewej strony do prawej patrząc na semafory wyjazdowe jednego, a następnie drugiego końca stacji.

Tarcze ostrzegawcze mają skrót *To* z dodatkiem dużej litery nazwy semafora, do którego odnosi się tarcza. Tarcze manewrowe mają skrót *Tm* i kolejny numer, tarcze zaporowe *Tz* i również kolejny numer.

Semafory wyposażone w sprzęgło elektryczne mają uzupełnienie w postaci czarnego kwadratu umieszczonego przy słupie semafora i połączonego cienką kreską z ramieniem lub tarczą. Semafor mający łącznik elektryczny ma uzupełnienie w postaci strzałki stykającej się z ramieniem w położeniu zasadniczym lub w położeniu wskazującym sygnał zezwalający na jazdę.

Przebiegi oznacza się na planach schematycznych za pomocą strzałek kierunkowych określających rodzaj pociągów i dużych liter z cyframi odnośnych semaforów i sygnałów. Jeśli przebiegi odbywają się na taki sam sygnał, lecz na różne tory, to dodaje się do nazwy przebiegu w dolnej części litery cyfrę arabską, oznaczającą numer toru lub skrót stacji, do której przebieg jest skierowany, np. wjazd na kilka torów jest oznaczany następująco: A^2_3, A^2_5, A^2_7, B^2_G, B^2_P, C^2_W, C^2_R, D^2_B, itp. Natomiast A^2_3 oznacza przebieg wjazdowy na tor *3*, A^2_5 — przebieg na tor *5* itp., B^2_G oznacza wyjazd do stacji *G*, B^2_P — wyjazd do stacji *P* itp.

Okręgi nastawcze są oznaczone liniami przerywanymi. Na większych stacjach w razie potrzeby oznacza się przebiegi manewrowe, np. *Z2* —

przebieg manewrowy na sygnał *Z2* „Jazda dozwolona" podany na tarczy zaporowej lub *Tm2* — przebieg manewrowy na sygnał *M2* „Jazda manewrowa dozwolona" — podany na tarczy manewrowej.

3. Tablica zależności dla urządzeń ręcznych

Stacja z dwoma okręgami nastawczymi pokazana schematycznie na rysunku 214 jest wyposażona w semafory wjazdowe z dwustawnymi tarczami ostrzegawczymi i semafory wyjazdowe. Stacja ta ma trzy tory główne (*1, 3* i *4*), wszystkie dla ruchu dwukierunkowego. Tor *3* jest przeznaczony dla pociągów towarowych, natomiast *1* i *4* — dla wszystkich rodzajów pociągów. Przebiegi bez zatrzymania mogą odbywać się tylko po torze *1*. Zabezpieczony na obu końcach tor *5* jest torem bocznym.

Ustalone na planie schematycznym warunki ruchowe, a więc przebiegi dla wjazdów i wyjazdów oraz przebiegi manewrowe, są podstawą do wykonania tablicy zależności, która jest najważniejszą częścią dokumentacji technicznej, sporządzonej dla celów bezpieczeństwa ruchu pociągów i ruchu manewrowego na stacji.

Rysunek 215 przedstawia tablicę zależności odnoszącą się do stacji położonej na linii jednotorowej, która to stacja ma trzy okręgi nastawcze i nie ma blokady liniowej z sąsiednimi stacjami.

Nastawnia wykonawcza *Pl1* jest wyposażona w wiszącą skrzynię zależności kluczowej, aparat blokowy wolno stojący, zawierający bloki blokady stacyjnej, oraz ławę nastawczą z dźwigniami sygnałowymi.

Uzależnienie skrzyni kluczowej z blokami blokady stacyjnej i dźwigniami sygnałowymi jest wykonane za pomocą zamków zależności.

Nastawnia dysponująca *Pl* zawiera aparat kluczowy P46 z osadzoną na nim skrzynią blokową dla blokady stacyjnej. Dźwignie sygnałowe są osadzone na ławie nastawczej. Aparat kluczowy jest uzależniony od elementów skrzyni blokowej za pomocą zawórek blokowych, a od dźwigni sygnałowych — za pomocą zamków zależności.

Tablica zależności przedstawia rodzaj i liczbę elementów nastawnicy, zależności między nimi oraz kolejność obsługi poszczególnych elementów. Dzieli się ona na dwie części — górną, zwaną nagłówkiem tablicy zależności, i dolną, zwaną tabelą zamknięć.

Nagłówek tablicy zależności dzieli się cienkimi liniami na pionowe kolumny, które są łączone w grupy oddzielane grubszymi liniami. Nagłówek tablicy zależności dla urządzeń ręcznych składa się z grup przystosowanych do rodzaju urządzeń. Dla wiszącej skrzyni kluczowej nagłówek jest podzielony na następujące grupy: bloków — gdy istnieje blokada stacyjna lub liniowa, kluczy otrzymania nakazu, kluczy zwrotnicowych i wykolejnicowych, kluczy przebiegowo-sygnałowych, kluczy dania zgody, kluczy dźwigni sygnałowych.

Dla skrzyni kluczowych stojących (P46) grupy te są nieco inne, a mianowicie: bloków — gdy istnieje blokada stacyjna lub liniowa, drążków przebiegowych, kluczy sygnałowych, kluczy zwrotnicowych i wykolejnicowych, kluczy dźwigni sygnałowych.

Grupy pionowe nagłówka tablicy zależności rozmieszcza się w takim porządku, w jakim widzi je obsługa tych urządzeń, przy czym bloki umieszcza się zwykle obok urządzeń nastawczych i od strony szlaku, mimo że w nastawnicy znajdują się nad drążkami przebiegowymi.

Nagłówek tablicy zależności dzieli się na poziome wiersze, których normalnie jest sześć. W poszczególnych grupach liczba wierszy jest różna. Nad grupą bloków są umieszczone klawisze blokowe, a nad blokami liniowymi — elektryczne zastawki.

W pierwszym wierszu od góry są umieszczone kolejno numery urządzeń dotyczących każdej grupy oddzielnie. Numery te oznaczają w zasadzie liczbę miejsc dla tych urządzeń w każdej grupie.

W drugim wierszu od góry nagłówka znajdują się napisy dotyczące rodzaju elementów. Jedynie w grupie bloków są w tym wierszu oznaczenia zastawek, w jakie powinny być wyposażone poszczególne bloki.

W trzecim wierszu znajdują się oznaczenia poszczególnych elementów nastawnicy oprócz grupy kluczy, których to wiersz łączy się z wierszem drugim.

W czwartym wierszu w grupie bloków umieszczone są oznaczenia zawórek blokowych dla skrzyń stojących oraz kluczy blokowych dla skrzyń wiszących. Nie zaczerniony symbol otworu klucza oznacza, że nie ma klucza w zamku, zakreskowany zaś symbol otworu klucza oznacza, że klucz tkwi w zamku i może być z niego wyjęty. Gdy symbol ten jest zaczerniony, oznacza to, że klucz może być z zamka wyjęty dopiero po wykonaniu czynności koniecznych do nastawienia przebiegu.

W piątym wierszu, w grupie bloków, są umieszczone nazwy funkcjonalne bloków, a w innych grupach — dodatkowe uwagi nie mieszczące się w wierszu szóstym.

W najniższym wierszu tablicy zależności, szóstym, znajdują się oznaczenia literowe i numerowe, które określają zewnętrzne urządzenia w terenie umieszczone w kolumnie danej grupy.

Tabela zamknięć, znajdująca się pod nagłówkiem tablicy zależności, dzieli się również na kolumny i grupy pionowe oraz wiersze poziome. Każdy wiersz poziomy odpowiada jednemu przebiegowi w tabeli zamknięć wszystkich nastawni na stacji. Przed grupą pierwszą znajdują się trzy kolumny pionowe. W pierwszej kolumnie są umieszczone numery porządkowe wierszy poziomych, w drugiej są oznaczone w kolejności alfabetycznej nazwy literowe lub liczbowe przebiegów, a w trzeciej „Przebiegi" wpisuje się bliższe określenia przebiegów z podaniem kierunku jazdy i toru, którego ten przebieg dotyczy.

Przebiegi powinny być wpisywane w ustalonej kolejności. Najpierw wpisuje się wszystkie przebiegi wjazdowe — zaczynając od lewej strony stacji, następnie wszystkie przebiegi wyjazdowe w lewą stronę, dalej wszystkie przebiegi wyjazdowe w prawą stronę stacji i wszystkie przebiegi wjazdowe z prawej strony stacji. Po przebiegach pociągowych wpisuje się przebiegi manewrowe, przy czym najpierw przebiegi sygnalizowane tarczami zaporowymi, a następnie — tarczami manewrowymi.

Przebiegi bez zatrzymania wpisuje się oddzielnie do wykazu przebiegów bez zatrzymania, znajdującego się poza tabelą zamknięć.

Poszczególne grupy przebiegów pociągowych oraz manewrowych mogą być oddzielone grubszymi liniami.

Przebiegi w grupach „Sygnały" i „Przebiegi" powinny mieć kolejność zgodną z kolejnością drążków przebiegowych w grupie „drążki przebiegowe" w odniesieniu do stojących skrzyń, a w odniesieniu do wiszących skrzyń z kolejnością kluczy przebiegowo-sygnałowych — w grupie „klucze przebiegowo-sygnałowe".

W kratkach tabeli zamknięć umieszcza się oznaczenia uzależnień w poszczególnych przebiegach pomiędzy różnymi elementami urządzeń. Z tabeli zamknięć wynika, które urządzenia wchodzą w dany przebieg i w jakim położeniu (lub stanie) znajdują się w tym przebiegu. Przy poszczególnych oznaczeniach są podane liczby określające kolejność czynności przy nastawianiu każdego przebiegu. Jeśli czynności są wykonywane jednocześnie, to oznacza się wszystkie czynności tym samym numerem. Ma to miejsce przy nastawianiu zwrotnic i wykolejnic.

Czynności wykonywane w innych nastawniach, które powodują zmiany w urządzeniach nastawianego przebiegu, oznacza się numerem w nawiasie.

Wszystkie czynności wykonywane w celu nastawienia na semaforze lub na tarczy sygnału zezwalającego są numerowane. Natomiast przy rozwiązywaniu przebiegu czynności te nie są numerowane i odbywają się w odwrotnej kolejności w stosunku do kolejności nastawiania.

W grupie drążków przebiegowych (w tabeli zamknięć) w wierszach poziomych podaje się — oprócz czynności przekładania drążka przebiegowego — oznaczenia dla przebiegów sprzecznych z danym przebiegiem. Dla przełożonego drążka wpisuje się znak − (minus), natomiast przebieg sprzeczny oznacza się znakiem + (plus) w kolumnach tych drążków, które nie mogą być jednocześnie przełożone. Przebiegi sprzeczne wykluczają się zwykle odmiennym położeniem przynajmniej jednej zwrotnicy albo są obsługiwane tym samym drążkiem przebiegowym. Te sprzeczności oznacza się samym znakiem + (plus). W innym przypadku, gdy przebiegi sprzeczne nie wykluczają się położeniami zwrotnic, należy zastosować specjalne wykluczenia, oznaczone zakreskowanym znakiem plus ▨.

W tabeli zamknięć dotyczącej wiszących skrzyń zależności, w grupie „klucze przebiegowo-sygnałowe" i „klucze dania nakązu" lub „dania zgo-

dy" są umieszczone znaki w kształcie otworu klucza w zamku, które dotyczą możliwości wyjmowania kluczy, oraz znaki określające sprzeczne przebiegi.

Znak zaciemniony oznacza przebieg sprzeczny, wykluczający się innym położeniem przynajmniej jednej zwrotnicy w obu przebiegach, natomiast znak pusty oznacza wyjęcie klucza, znak zaś zaciemniony i cały zakreskowany oznacza przebieg sprzeczny, wykluczający się specjalnym wyklucznikiem.

W grupie „klucze zwrotnicowe i wykolejnicowe" znaki umieszczone w kolumnach mają różne oznaczenia.

Jeżeli klucze zamków zwrotnicowych lub wykolejnicowych mają być w określonym przebiegu w położeniu zasadniczym zamknięte, to wpisuje się znak + (plus), a w położeniu przełożonym − (minus). Jeśli zwrotnica lub wykolejnica ma być zamknięta w jednym lub drugim położeniu jako ochronna, to wpisuje się znak + lub − z dodaniem oznaczenia °, np. $\overset{\circ}{+}$ lub $\overset{\circ}{-}$.

W tabeli zamknięć dla wiszących skrzyń zależności w grupie bloków umieszcza się kółka, które odpowiadają zmienionemu kolorowi tarczki widocznej w okienku bloku i nie zaczernionym znakiem otworu zamka przy blokach dania zgody lub nakazu, a zaczernionym przy blokach otrzymania nakazu lub zgody.

W grupie „klucze otrzymania nakazu" lub „klucze otrzymania zgody" znak otworu zamka dla włożonego klucza jest zaciemniony.

W tabeli zamknięć dla stojących skrzyń w grupie bloków w poszczególnych kolumnach są umieszczone znaki w kształcie kółek ze zmienionym kolorem, co odpowiada zmianie koloru tarczki w okienku bloku, który został odblokowany lub zablokowany.

W grupie „klucze sygnałowe" jest wpisany pusty znak otworu zamka, natomiast w grupie „dźwignie sygnałowe" znaki semafora w położeniu sygnału zezwalającego na jazdę i otworu zamka zaciemnionego.

W tablicy zależności przykładowej stacji pokazanej na rysunku 214 przebiegi pociągowe wjazdowy A^1 z Sanu na tor *1* i wyjazdowy *G* do Bugu z toru *1* zostaną rozpatrzone ze względu na kolejność obsługi poszczególnych urządzeń.

Dyżurny ruchu w czasie przyjmowania pociągu ze stacji San na wolny tor *1* sprawdza, czy klucz plusowy znajduje się w zamku *Wk2* (*11*) (czynność *1*). Następnie dyżurny obraca uchwyt drążka przebiegowego a^1 (czynność *2*). Przełożony drążek a^1 zamyka klucz *Wk2*+ (*11*+) w skrzyni kluczowej oraz zamyka sprzeczne przebiegi w położeniu zasadniczym a_4^2, b^2, c, d^2, f^2, h^2, k^1, k_3^2, k_4^2.

Przebiegu a_3^2 także nie można nastawić, gdyż należałoby wówczas drążek przebiegowy obrócić w przeciwne położenie niż dla przebiegu a^1. Teraz dyżurny blokuje blok dania nakazu $DnA^{1/2}\ B^2\ C\ D^2$, który zamyka drążek

przebiegowy a^1, a w nastawni wykonawczej odblokuje się blok otrzymania nakazu OnA^1 (czynność 3).

Po sprawdzeniu, czy tor 1 jest wolny, nastawniczy obraca i wyjmuje klucz spod bloku OnA^1, co powoduje uniemożliwienie zwrotnego zablokowania bloku OnA^1 (czynność 4) i wyjęty klucz wkłada do zamka zależności w skrzyni kluczowej, w grupie „klucze otrzymania nakazu". Ponieważ w drogę przebiegu A^1 wchodzą zwrotnice 1+, Wk1+(2+) i 3+, nastawniczy jest obowiązany sprawdzić, czy klucze ich znajdują się w skrzyni zależności (czynność 5). Teraz nastawniczy wyjmuje klucz przebiegowo-sygnałowy A^1 (czynność 6), co powoduje zamknięcie kluczy zwrotnicowych 1+, Wk1+(2+), 3+ oraz uniemożliwienie wyjęcia kluczy przebiegowo-sygnałowych sprzecznych przebiegów A_3^2, A_4^2, B^2, C, D^2 oraz kluczy dania zgody k^1, k^3, i k_4^2, gdyż są one wykluczone dla przebiegu A^1.

Następnie wyjęty klucz przebiegowo-sygnałowy nastawniczy wkłada do zamka dźwigni sygnałowej A^1 i przekręca go (czynność 7), po czym przekłada dźwignię sygnałową A^1 (czynność 8).

Rozwiązanie drogi przebiegu wymaga przywrócenia urządzeń do stanu zasadniczego, co uzyskuje się po wykonaniu czynności w odwrotnej kolejności.

Wyprawienie w dalszą drogę pociągu z toru 1 na sygnał na semaforze G wymaga wykonania wszystkich czynności tylko przez dyżurnego ruchu, bez współudziału nastawni wykonawczej. Obserwując tabelę zamknięć w nastawni dysponującej dostrzega się kolejność czynności przy wyprawianiu pociągu z toru 1 na sygnał zezwalający na semaforze wyjazdowym G.

Gdyby zaszła potrzeba przepuszczenia pociągu ze stacji San do stacji Bug bez zatrzymania na stacji Pliszka, a więc przebiegu A^1—G, wówczas dyżurny ustawi najpierw przebieg G, a następnie da nakaz nastawniczemu nastawni wykonawczej Pl1 na nastawienie przebiegu wjazdowego A^1.

4. Tablica zależności dla urządzeń mechanicznych ześrodkowanych

Tablica zależności dla urządzeń mechanicznych ześrodkowanych (rys. 216) składa się również z nagłówka i tabeli zamknięć, podobnie jak tablica zależności dla urządzeń ręcznych.

Nagłówek tablicy zależności informuje o liczbie i rodzaju wewnętrznych elementów nastawczych i blokowych nastawnicy, a tabela zamknięć określa, jakie elementy zależnościowe wchodzą w skład przebiegu oraz w jakiej kolejności wykonuje się czynności nastawcze.

Nagłówek tablicy zależności dzieli się zwykle na pięć grup oddzielonych grubymi liniami pionowymi. Należą tu następujące grupy urządzeń: bloki, drążki przebiegowe, dźwignie sygnałowe, dźwignie zwrotnicowe, wykolejnicowe i ryglowe, powtarzacze, zwalniacze kluczowe itp.

Nagłówek tablicy zależności zawiera w zasadzie sześć wierszy poziomych, z wyjątkiem grup „dźwignie zwrotnicowe, wykolejnicowe i ryglowe", które zawierają pięć wierszy, przy czym drugi i trzeci tworzą jeden wspólny, szeroki wiersz.

Nad nagłówkiem tabeli zamknięć umieszcza się nad grupą bloków oznaczenia klawiszy blokowych i elektryczne zastawki. W pierwszym wierszu od góry są umieszczone numery kolejne miejsc urządzeń każdego rodzaju w poszczególnych grupach (rys. 216).

W drugim wierszu znajdują się napisy określające nazwę elementów urządzeń danej grupy. W wierszu tym, w grupie bloków znajdują się oznaczenia zastawek blokowych pomocniczych i czasowych.

W trzecim wierszu umieszcza się oznaczenia przyjęte dla poszczególnych elementów. W grupie „dźwignie zwrotnicowe, wykolejnicowe i ryglowe" wiersz ten z wierszem drugim stanowi całość.

W wierszu czwartym są umieszczone oznaczenia zawórek, zapadek i zastawek dźwigniowych, zamków zależności, kolejników obsługi itp.

W piątym wierszu w grupie bloków i powtarzaczy są umieszczone skróty nazw funkcjonalnych bloków lub powtarzaczy. W grupie „dźwignie zwrotnicowe, wykolejnicowe i ryglowe" umieszcza się numery zwrotnic nad dźwigniami ryglowymi, ryglowanych tymi dźwigniami, a nad dźwigniami zwrotnicowymi umieszcza się znak *Kn* w razie stosowania napędu z kontrolą iglic.

W najniższym wierszu nagłówka (szóstym) tablicy zależności umieszcza się litery i numery, które określają urządzenia zewnętrzne.

Tabela zamknięć znajduje się pod nagłówkiem tablicy zależności i jest podzielona na grupy oraz kolumny pionowe, a poziomymi liniami — na wiersze. Wiersz poziomy odpowiada jednemu przebiegowi.

W pierwszej pionowej kolumnie „Nr porządkowy", umieszczonej na początku z lewej strony tablicy zależności, są wpisane numery porządkowe przebiegów, w drugiej kolumnie „Sygnały" są duże litery odnoszące się do sygnałów semaforów, tarcz zaporowych i manewrowych, wpisane w kolejności według liter alfabetu, a w trzeciej „Przebiegi" nazwy i kierunki przebiegów w odniesieniu do stacji i toru, na który lub z którego przebieg się odbywa.

Kolejność wpisywania w kolumnie „Sygnały" i „Przebiegi" powinna odpowiadać kolejności rozmieszczenia drążków przebiegowych w grupie „drążki przebiegowe".

Najpierw wpisuje się wszystkie wjazdy z lewego końca planu stacji i wyjazdy w kierunku tego końca, następnie wyjazdy w kierunku prawego końca i wreszcie wjazdy z tego końca.

Przebiegi każdego kierunku wpisuje się grupami, przy czym na większych stacjach należy poszczególne grupy przebiegów oddzielać od siebie grubszymi liniami lub wolnymi wierszami.

Przejazdy pociągów bez zatrzymania nie są wpisywane w osobnym wierszu poziomym, każdy bowiem przejazd składa się z wjazdu i wyjazdu i stanowi dwa przebiegi.

W tabeli zamknięć są umieszczone znaki dotyczące urządzeń, które wchodzą w skład danego przebiegu, oraz położenia, w jakim się one znajdują. Tu również są zaznaczone kolejne czynności wykonywane przez obsługę w celu ustawienia każdego przebiegu i nastawienia semafora na sygnał zezwalający na jazdę. Wszystkie urządzenia zrk w nagłówku tablicy zależności przedstawia się w położeniu zasadniczym. Zwykle jako czynność pierwszą dla wjazdów jest podawane odblokowanie się bloku końcowego. Jednakże wiele czynności może być wykonanych wcześniej, zanim odblokuje się blok końcowy.

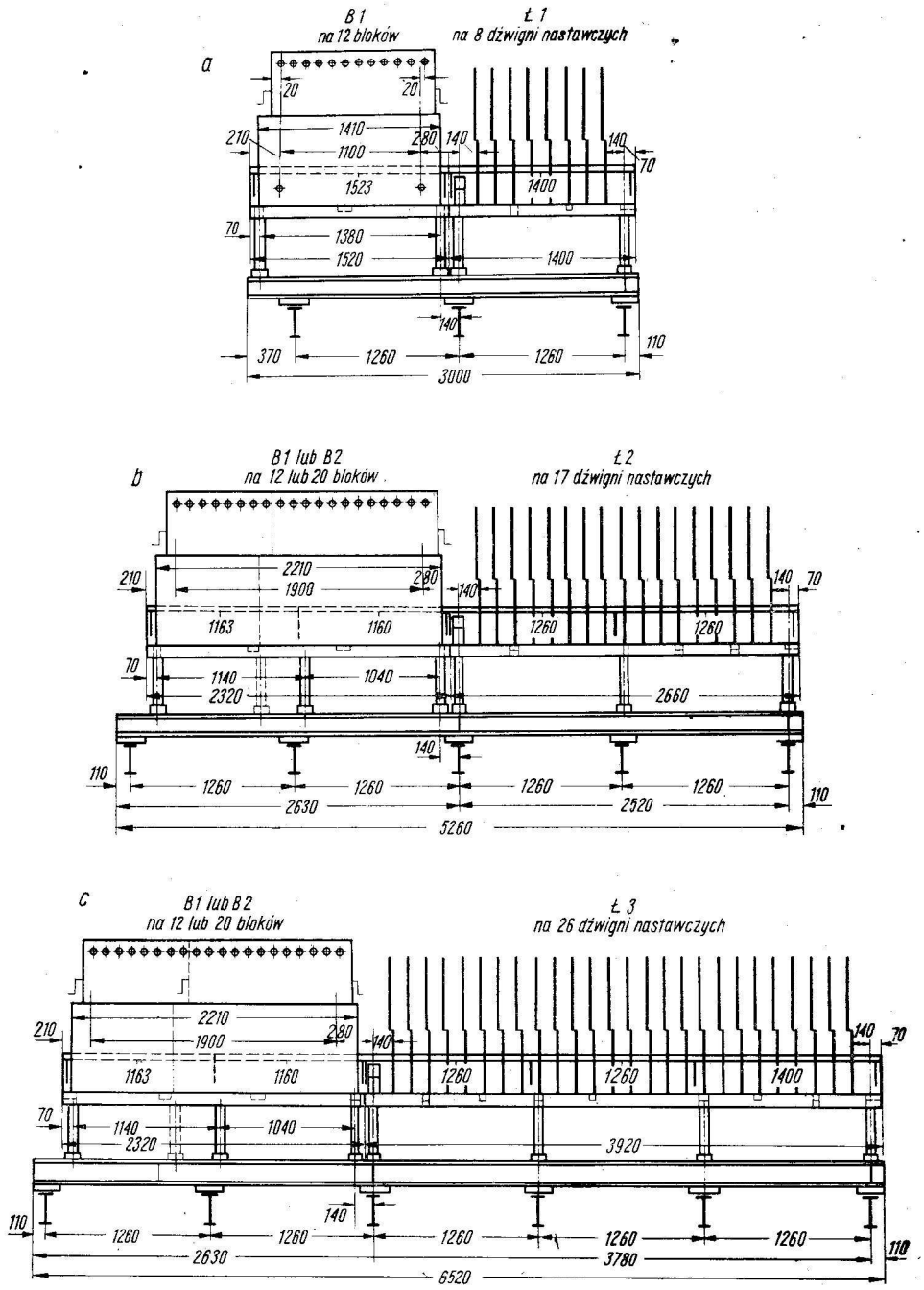
Grupy pionowe nagłówka tablicy zależności, zawierające urządzenia jednakowego rodzaju, należy rozmieszczać w takim porządku, w jakim będzie je widział w nastawni obsługujący pracownik. Bloki, powtarzacze i inne urządzenia, które w rzeczywistości znajdują się na nastawnicy, w nagłówku umieszcza się obok urządzeń nastawczych.

Jeżeli urządzenia blokowe i nastawcze są ustawione w nastawni oddzielnie, to odpowiednie grupy pionowe w nagłówku tablicy zależności rysuje się osobno.

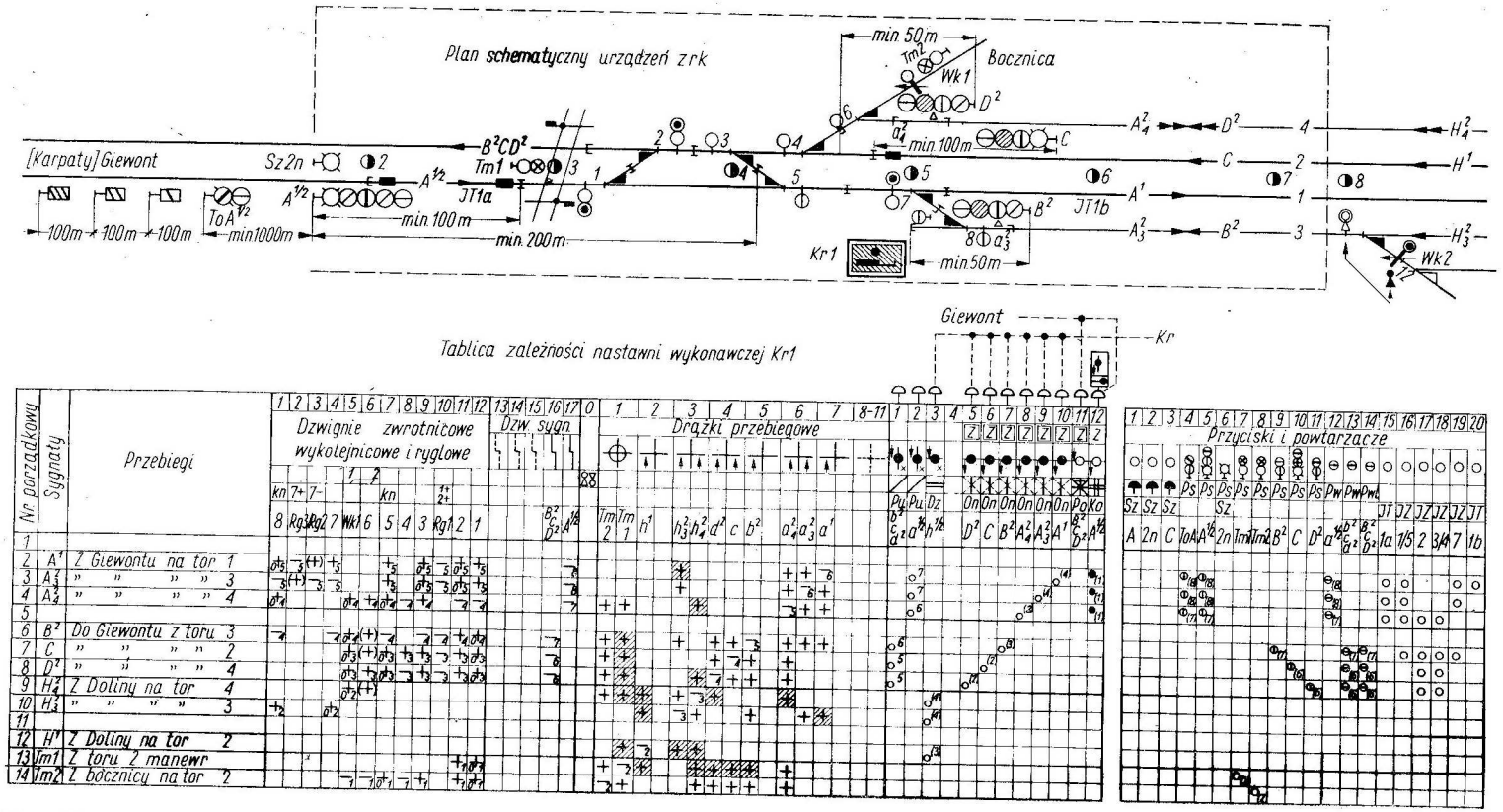
W grupie drążków przebiegowych czynność przełożenia drążka w położenie przełożone jest oznaczona znakiem —, natomiast drążki należące do sprzecznych przebiegów są oznaczone w danym wierszu znakiem +. Ten znak stosuje się wówczas, gdy między drążkami przebiegowymi należącymi do sprzecznych przebiegów następuje wykluczenie tych przebiegów różnymi położeniami przynajmniej jednej zwrotnicy. Jeżeli nie ma różnych położeń zwrotnicy, to między drążkami należącymi do sprzecznych przebiegów stosuje się wyklucznik specjalne, a w tabeli zamknięć — w odpowiednich wierszach pod tym drążkiem umieszcza się znak plus zakreskowany.

W tabeli zamknięć w grupie „dźwignie zwrotnicowe, wykolejnicowe i ryglowe" dźwignie nastawcze zamykane w danym przebiegu w położeniu zasadniczym oznaczone są znakiem + (plus), a dźwignie zamykane w położeniu przełożonym znakiem — (minus). Zwrotnice lub wykolejnice ochronne są oznaczone odpowiednim znakiem $\dot{+}$ lub $\dot{-}$. Znaki plus lub minus przekreślone, np. ✳ lub ✳ oznaczają, że dźwignia nie jest w danym położeniu zamknięta, lecz powinna się w nim znajdować. Jeżeli znaki ujęte są w nawias, np. (+) lub (—), oznacza, to, że dźwignia w danym przebiegu nie jest zamknięta nasadką zależności, lecz kolejnikiem lub wyklucznikiem wzajemnym (rys. 93 lub 96).

W grupie bloków w poszczególnych kolumnach pionowych, w wierszu należącym do danego przebiegu, są umieszczone kółka odpowiadające zmienionemu kolorowi tarczki blokowej: odblokowanemu lub zablokowanemu blokowi.



Rys. 222. Szkice nastawnic mechanicznych



Rys. 223. Plan schematyczny i tablica zależności dla nastawnicy mechanicznej z sygnałami świetlnymi

W grupie „dźwignie sygnałowe" znajdują się znaki oznaczające przełożenie dźwigni sygnałowej do położenia przełożonego, odpowiadające zmienionemu ich stanowi zasadniczemu.

Plan schematyczny i tablice zależności pokazane na rysunku 216 obejmują stację pośrednią położoną na linii dwutorowej pierwszorzędnej, wyposażoną w urządzenia nastawcze mechaniczne z sygnalizacją kształtową i blokadą liniową półsamoczynną na sąsiednich szlakach.

Semafory wjazdowe są wyposażone w tarcze ostrzegawcze trzystawne. Semafory wyjazdowe mają tarcze ostrzegawcze dwustawne.

Kolejność wykonywanych czynności obsługi urządzeń nastawczych i blokowych jest pokazana w tabelach zamknięć tablic zależności.

Na rysunku 222 jest przedstawiony szkic nastawnicy mechanicznej. Plan schematyczny, tablice zależności i szkice nastawnic dla małych stacji mogą być umieszczone na jednym rysunku, a dla większych stacji plan schematyczny bywa wykonany na oddzielnym rysunku lub łącznie ze szkicami nastawnic. Tablice zależności mogą być dla poszczególnych nastawnic umieszczone na oddzielnych arkuszach.

Na rysunku 223 jest pokazany plan schematyczny i tablica zależności dla okręgu nastawczego z sygnalizacją świetlną oraz izolacją torów głównych zasadniczych razem z rozjazdami.

Sygnalizatory świetlne umieszczone na planie schematycznym oprócz rzeczywistej liczby komór świętlnych mają komory rezerwowe (zakreskowane), przewidziane do późniejszego wykorzystania.

Użycie specjalnych dźwigni do nastawiania semaforów świetlnych wymaga zastosowania pod blokiem początkowym zawórki początkowej z wycięciem przeciwzwrotnym w segmencie sygnałowym.

Zamiast mechanicznych przymusów zwrotu nakazu zastosowano tu elektryczne przeciwwtórności stacyjne.

Tablica zależności — oprócz zależności mechanicznych i blokowych — obejmuje uzależnienie odcinków izolowanych torowych (*JT*) i zwrotnicowych (*JZ*) oraz ukazuje stan powtarzaczy sygnałowych i przekaźników przeciwwtórnych w przebiegach.

5. Plan kablowy

Plan kablowy (rys. 224) powinien zawierać schematyczne rozmieszczenie tras kabli w terenie ze wskazaniem rodzaju osprzętu kablowego. Plan kablowy może być wykonany na planie sytuacyjnym lub na planie schematycznym w skali 1 : 1000 lub 1 : 500.

Dla małych stacji plan kablowy i plan pędniowy mogą być wykonane na jednym planie sytuacyjnym. Dla dużych stacji jest wymagane czasem wykonanie oddzielnego planu kablowego i oddzielnego planu pędniowego.

Na planie kablowym umieszcza się wszystkie trasy kabli, z tym że projekty obejmują trasy kabli grupowych, kanały kablowe i przejścia

pod torami kabli grupowych, a trasy kabli indywidualnych od punktu rozdzielczego do odbioru są wnoszone do planu przez wykonawcę robót na budowie. Na planach kablowych powinny być wykazane wszystkie przeszkody naziemne i podziemne dla tras kablowych, kanałów kablowych oraz lokalizacja punktów rozdzielczych. Plan kablowy powinien zawierać oznaczenia głowic kablowych wewnętrznych z zaznaczeniem ich wielkości, oznaczenia garnków rozdzielczych i muf przelotowych oraz oznaczenie szaf kablowych. Punkty rozdzielcze sieci kablowej (np. szafy kablowe, garnki, głowice itp.) są numerowane w każdym okręgu oddzielnie kolejnymi numerami, przy czym numeracja ta postępuje w miarę wzrostu kilometrażu.

Jeżeli w pierwszym okręgu oznaczy się garnki rozdzielcze Gr 101, Gr 102 itd., szafy kablowe Sk 103, Sk 104 itd., to w drugim okręgu numeracja ta będzie następująca: Gr 201, Gr 202, Sk 203, Sk 204 itd.

Plany kablowe powinny zawierać te szczegóły, które znajdują się na planie schematycznym, lecz mogą być pominięte strzałki i nazwy przebiegów oraz te urządzenia, do których nie doprowadza się kabli, np. wskaźniki nie oświetlone, zamki zwrotnicowe itp.

Kable powinny być oznaczone kolejnymi numerami, z zaznaczeniem rodzaju kabla, jego długości, liczby żył i ich przekroju.

Przy numeracji kabli numerami dwucyfrowymi (od 01 wzwyż) oznacza się nimi kable prowadzące z nastawni lub z punktu rozdzielczego do odbiorników, numerami trzycyfrowymi — kable z nastawni do punktu rozdzielczego lub od tego punktu do innego punktu rozdzielczego, przy czym kabel otrzymuje numer punktu rozdzielczego z dodaniem różnych małych liter alfabetu, np. 102a, 102b, 102c, 204a, 204b. Kable wychodzące z nastawni poza granicę stacji mają oznaczenia trzycyfrowe z początkową cyfrą 9, np. 903, 905 itd. Kable prowadzone między nastawniami są oznaczane numerami czterocyfrowymi, przy czym dwie pierwsze cyfry oznaczają, między jakimi okręgami kabel ten jest ułożony, np. 1203 oznacza, że kabel 03 biegnie między nastawnią 1 i 2.

Kable sygnalizacyjne używane w urządzeniach zrk mają żyły miedziane w izolacji papierowej i powłoce ołowianej lub igelitowej na napięcie znamionowe 0,5 kV i 1 kV. Na planach kablowych stosuje się więc oznaczenia dla kabli sygnalizacyjnych S 0,5 i S 1. Obecnie kabli S 1 używa się do obwodów świateł sygnałowych i obwodów nastawczych zwrotnicowych, a dla pozostałych obwodów są stosowane kable S 0,5.

Kable sygnalizacyjne S 0,5 oraz S 1 są wykonane z żył miedzianych o przekroju 1 mm^2. W razie potrzeby stosuje się zwielokrotnienie tego przekroju w odpowiednich obwodach, np. w obwodach zwrotnicowych. Kable S 1 mogą również mieć przekrój żył 1,5; 2,5; 4; 6 i 10 mm^2.

Na rysunku 224 jest pokazany plan kablowy i pędniowy dla okręgu nastawni wykonawczej. Sieć kablowa na tym rysunku zawiera tylko kable prowadzące do odcinków izolowanych, sprzęgieł i styczników sygnało-

wych, jak również kabel blokowy do nastawni dysponującej. Na planie kablowym dla urządzeń z sygnalizacją świetlną (rys. 225) oprócz pędni sygnałowych są kable sygnalizacyjne do sygnałów świetlnych. Ponadto są tu kable do odcinków izolowanych oraz kable do oświetlania latarń zwrotnicowych, wykolejnicowych i na kozłach oporowych.

Kable są zakończone w nastawniach i szafach kablowych głowicami kablowymi, do których doprowadza się kable indywidualne i grupowe. Kable te są doprowadzane do garnków rozdzielczych. W nastawniach i szafach kablowych łączenie kabla grupowego z kablami indywidualnymi wykonuje się przez odpowiednie połączenie zacisków tych głowic (krosowanie). W garnkach rozdzielczych żyły kablowe wszystkich kabli są dołączone bezpośrednio do zacisków.

Dla nastawni elektrycznych sporządza się w miarę potrzeby szczegółowy plan kablowy, wykonany na specjalnym planie sytuacyjnym.

6. Plan pędniowy

Sieć pędniowa małej stacji może być przedstawiona na jednym planie wspólnie z trasami kablowymi, natomiast dla dużych stacji powinna być wykonana na oddzielnym planie sytuacyjnym. Trasy pędni powinny być zaznaczone na planach w całości aż do odbiornika, którym może być zwrotnica, wykolejnica, rygiel, semafor, tarcza itp. Pędnia powinna być tak rysowana, aby uwzględniony był sposób jej prowadzenia jako pędni podziemnej lub nadziemnej oraz muszą być zaznaczone wszystkie zwroty załomowe i odchylne. Ponadto powinien być wykonany szkic zwrotni grupowych. W planach pędniowych powinny być również uwzględnione w miarę potrzeby wszystkie przeszkody naziemne i podziemne, tak jak w planach kablowych.

Na planie pędniowym należy oznaczyć liczbę par pędni w jednej trasie pędniowej.

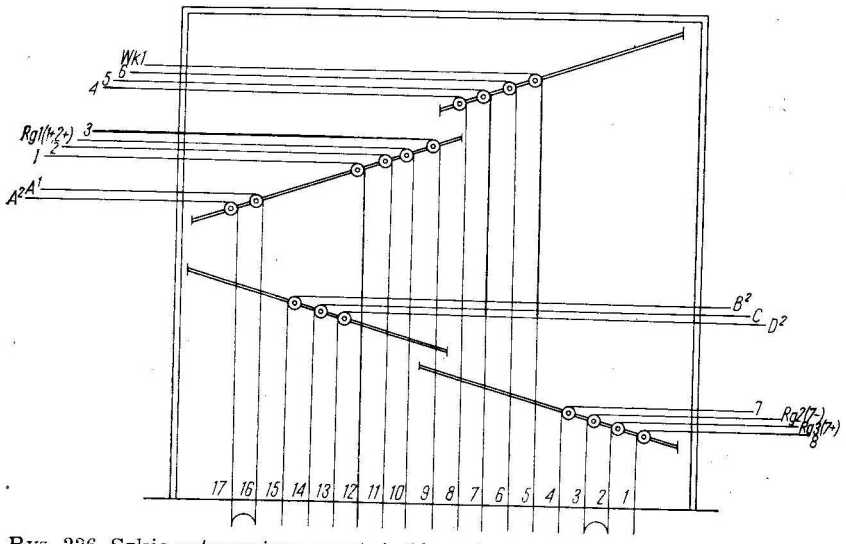
Na rysunku 226 podano szkic zwrotni głównej, należącej do planu pędniowego z rysunku 223.

7. Szkice suwaków zależności

Po sporządzeniu tablicy zależności wykonuje się szkic suwaków zależności, zwany również planem zależności mechanicznych. Szkic suwaków służy do montażu nowych urządzeń, do sprawdzania i kontroli urządzeń w eksploatacji oraz projektowania i wykonywania przebudowy lub rozbudowy istniejących urządzeń.

Szkic suwaków dla płaskiej skrzyni zależności wiszącej, wykonany na podstawie tablicy zależności podanej na rysunku 214, jest pokazany na rysunku 227.

Dla przebiegu A^1 należy przekręcić i wyjąć klucz przebiegowo-sygnałowy A^1. W tym celu trzeba w odpowiednie zamki zależności włożyć i prze-



Rys. 226. Szkic sytuacyjny zwrotni głównej

kręcić klucze: *1+*, *Wk1+(2+)*, *3+* oraz klucz otrzymania nakazu A^1. To spowoduje, że odpowiednie nasadki zależności umieszczone na suwakach zamków zależności *1+*, *Wk1+(2+)*, *3+* i otrzymania nakazu A^1 przestaną przeszkadzać w przesunięciu się suwaka zamka przebiegowo-sygnałowego.

Po przesunięciu suwaka zamka przebiegowo-sygnałowego A^1 w prawo nastąpi wyłączenie sprzecznego przebiegu *C*, gdyż poruszany suwakiem przebiegowo-sygnałowym *C* pionowy suwak wyłączający nie będzie mógł przesunąć się w dół. Jednocześnie zostaną wyłączone sprzeczne przebiegi k^1, k_3^2, k_4^2, gdyż ich pionowe suwaki zależności nie będą mogły przesunąć się w dół.

Dla skrzyni kluczowej P46 jest przedstawiony szkic suwaków na rysunku 228, sporządzony dla tablicy zależności pokazanej na rysunku 215.

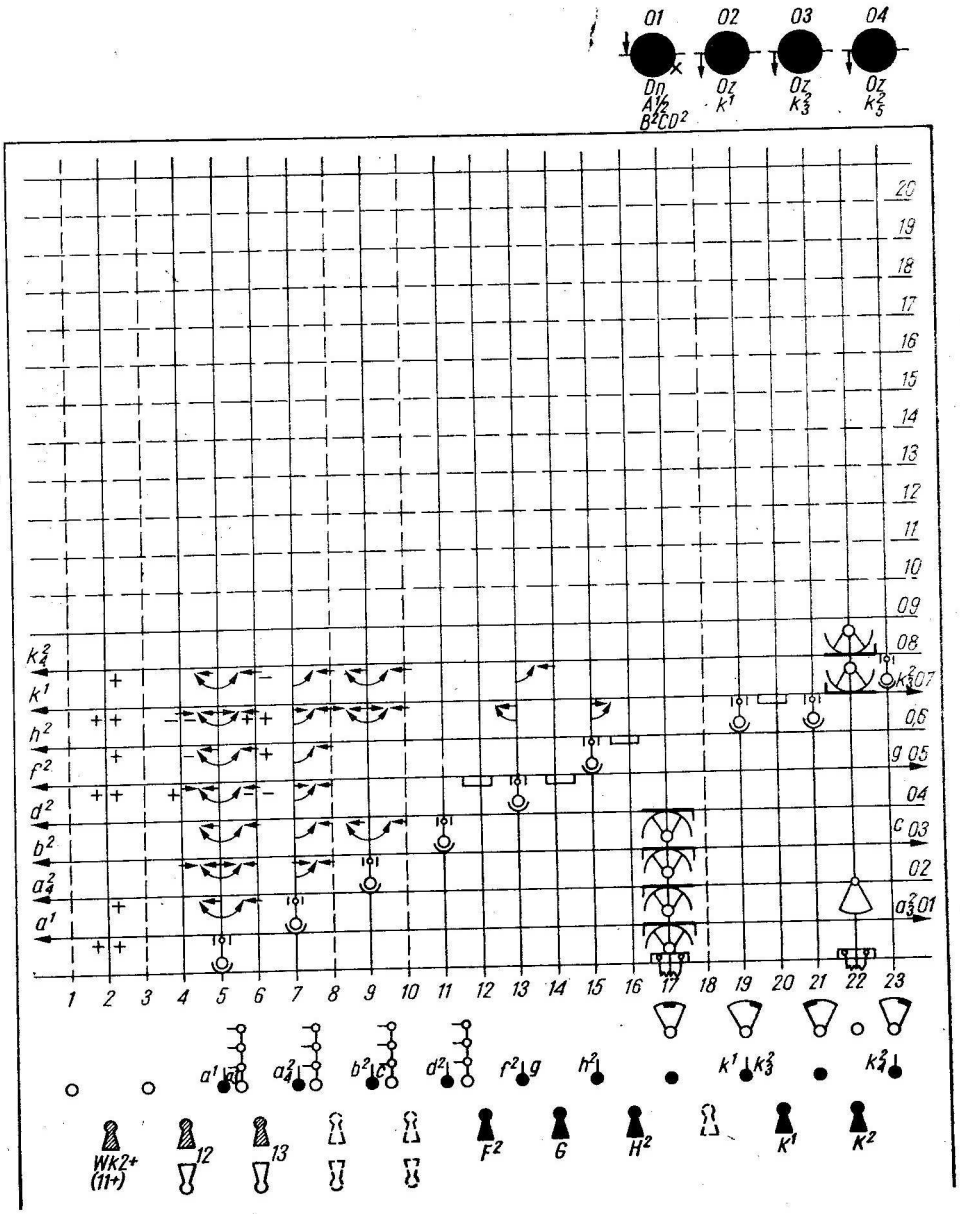
Dla przebiegu A^1 przełożenie drążka przebiegowego a^1 może odbyć się wówczas, gdy do zamka *Wk2+(11+)* jest włożony i obrócony klucz. Obrócenie w lewo wałka drążka przebiegowego a^1 spowoduje wyłączenie sprzecznych przebiegów a_4^2, b^2, *c*, d^2, f^2, h^2, k^1, k_3^2, k_4^2.

Przesunięcie suwaka przebiegowego a^1 powoduje obrót zawórki przebiegowej pod blokiem dania nakazu *01*, umożliwiając zablokowanie tego bloku. Klucze sygnałowe są normalnie zamknięte w skrzyni kluczowej. W przebiegu np. f^2 klucz sygnałowy F^2 jest zamknięty indywidualną nasadką sygnałową, która umożliwia wyjęcie klucza F^2 po przełożeniu drążka przebiegowego f^2. Klucz sygnałowy K^2 ma zamknięcie grupowe, które może być uchylone przez przełożenie jednego z drążków przebiegowych k_3^2, k_4^2.

Szkic suwaków nastawnicy mechanicznej z sygnalizacją kształtową jest

pokazany na rysunku 229. Szkic suwaków jest wykonany od tyłu nastawnicy w celu ułatwienia korzystania z niego.

Dla zorganizowania przebiegu A^1 w nastawni wykonawczej należy przełożyć drążek przebiegowy a^1, który wymaga uprzedniego nastawienia dźwigni zwrotnicowych i ryglowych w odpowiednie położenie, a mianowicie $1+$, $2+$, $Rg1-$, $3+$, $5+$, $7+$, $Rg3-$ i $8+$ oraz odblokowania przez dyżurnego ruchu bloku OnA^1, co dyktuje zawórka przebiegowa pod blo-



Rys. 228. Szkic suwaków zależności skrzyni kluczowej stojącej typu P46

kiem $On A^1$. Obrócenie wałka blokowego A^1 w prawo powoduje wyłączenie sprzecznego przebiegu h_3^2. Suwak przebiegowy a^1 poruszy drążony wałek blokowy z zawórką przebiegowo-sygnałową bloku $Pu\ a^{1/2}$, co umożliwia zablokowanie tego bloku dla utwierdzenia przebiegu a^1.

Przesunięcie suwaka przebiegowego a^1 zwalnia dźwignię sygnałową A^1, która może być już przełożona, co spowoduje przesunięcie suwaka sygnałowego $A^{1/2}$ i obrócenie pełnego wałka blokowego pod blokiem $Pu\ a^{1/2}$.

Suwak sygnałowy $A^{1/2}$ poruszył także wałki blokowe pod przymusem zwrotu nakazu $A^{1/2}$ i pod blokiem końcowym, powodując poruszenie zawórki przeciwwtórnej $A^{1/2}$.

W razie zastosowania nastawnicy z sygnalizacją świetlną szkic suwaków dla tablicy zależności pokazanej na rysunku 223 będzie wykonany według rysunku 230. Zastosowanie sygnalizacji świetlnej powoduje zmniejszenie elementów i zależności mechanicznych.

Różnica między szkicem suwaków na rysunkach 229 i 230 polega na tym, że przy zastosowaniu sygnalizacji świetlnej są tylko dwie dźwignie sygnałowe: jedną obsługuje się wszystkie wjazdy, a drugą — wszystkie wyjazdy. Takie rozwiązanie wymaga stosowania grupowych zamknięć dźwigni sygnałowych. Ponieważ w tym przypadku nie można zastosować mechanicznych przymusów zwrotu nakazu, zastąpione one zostały przekaźnikami przeciwwtórnymi.

8. Schematy połączeń elektrycznych

Schematy połączeń elektrycznych powinny obejmować schematy połączeń blokowych oraz schematy urządzeń elektrycznych. Należą więc do nich schematy blokady stacyjnej i liniowej, szyn izolowanych, obwody powtarzaczy itp. Schematy urządzeń elektrycznych wykonuje się sposobem skróconym, oznaczając zestyki każdego urządzenia ustalonymi oznaczeniami, a numerację zestyków — odpowiednimi liczbami.

Schemat źródła prądu powinien zawierać rozmieszczenie poszczególnych urządzeń źródła prądu w nastawni oraz układ połączeń do zasilania wszystkich odbiorników prądu stałego i przemiennego.

Podobnie jak zależności mechaniczne w urządzeniach nastawczych, tak i zależności elektryczne w tych urządzeniach są opracowane na podstawie planów schematycznych i tablic zależności. Do sterowania sygnałami świetlnymi są potrzebne odpowiednie obwody elektryczne, wykonane w oparciu o podstawowe obwody i uwzględniające wymagania podyktowane warunkami wynikającymi z planu schematycznego i tablicy zależności.

9. Projekty budynków

Projekty budynków nastawni powinny zawierać takie usytuowanie budynku, aby nastawnia nie zasłaniała sygnalizatorów oraz z nastawni była dobra widzialność sygnalizatorów i całego okręgu nastawczego.

Dla nastawnicy z urządzeniami nastawczymi mechanicznymi budynek powinien być co najmniej jednopiętrowy, tak aby naprężacze umieszczane wewnątrz budynku były odpowiednio rozmieszczone.

10. Kosztorys

Kosztorys powinien być dołączony do projektu urządzeń zrk oraz zawierać wszelkie koszty materiałów i robocizny.

W czasie opracowywania projektu i kosztorysu należy tak posługiwać się ustalonymi symbolami i cenami jednostkowymi, aby projekt i kosztorys dokładnie określały warunki techniczne i ekonomiczne.

ROGATKI MECHANICZNE NA PRZEJAZDACH KOLEJOWYCH

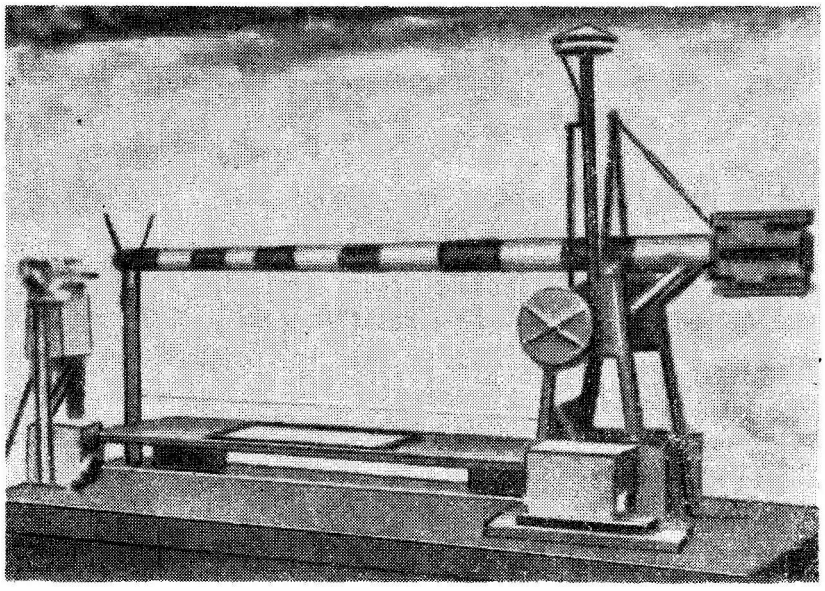
1. Wiadomości ogólne

Skrzyżowania dróg kołowych w jednym poziomie z torami kolejowymi dzielą się na strzeżone i nie strzeżone. Przejazdy nie strzeżone, występujące przy słabym ruchu kolejowym i kołowym, sygnalizowane są tzw. „krzyżami św. Andrzeja".

Przejazdy strzeżone są wyposażone w urządzenia zabezpieczające nastawiane ręcznie lub samoczynnie.

Do urządzeń nastawianych ręcznie należą rogatki drogowe (rys. 231).

Rogatki drogowe mechaniczne z obsługą na miejscu należy stosować wówczas, gdy droga na jednym poziomie przecina więcej niż dwa tory główne na szlaku lub tory, na których stale odbywają się manewry taboru kolejowego. Rogatki z obsługą na miejscu trzeba również stosować, jeżeli warunki miejscowe wymagają strzeżenia przejazdu (przejazdy

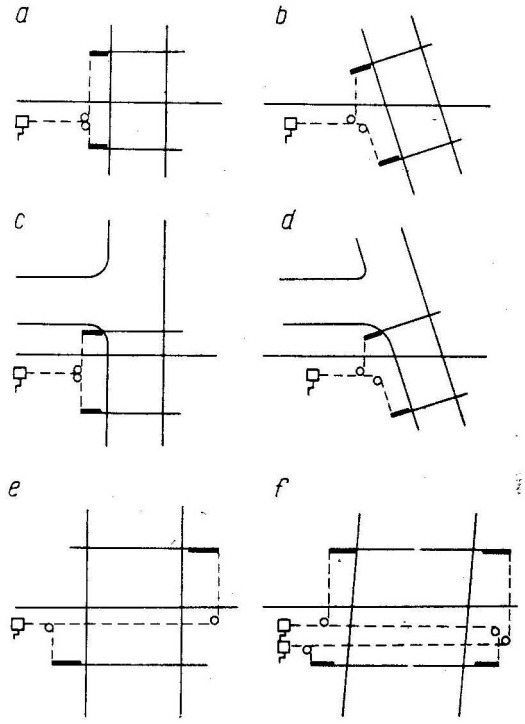


Rys. 231. Widok ogólny mechanicznej rogatki drogowej

w miastach i osiedlach). Rogatki takie stosuje się również na przejściach użytku publicznego, gdzie należy je zamykać na czas przejazdu pociągu.

Rogatki mechaniczne obsługiwane z odległości mogą być stosowane poza zabudowanym terenem miast lub osiedli na skrzyżowaniach linii kolejowych z drogami IV, VA i VB klasy technicznej (tj. dróg wojewódzkich, powiatowych i niższej kategorii) o niewielkim ruchu na przejeździe.

Rogatki mechaniczne powinny być każdorazowo dostosowane do sytuacji miejscowej.



Rys. 232
Różne usytuowania rogatek na przejeździe strzeżonym
a i *b* — rogatki z drągami do 6,6 m długości ustawiane w odległości 8,5 m do 12 m od skrajnej szyny,
c i *d* — rogatki z drągami do 6,6 m długości ustawiane w odległości do 3 m od skrajnej szyny z jednej strony toru,
e — rogatki z drągami ponad 6,6 m długości z przeciwnym kierunkiem zamykania drągów,
f — rogatki podwójne

Gdy rogatka jest obsługiwana z odległości mniejszej niż 50 m, wówczas określa się ją jako obsługiwaną na miejscu, gdy zaś odległość ta wynosi od 50 do 1000 m, jest to rogatka obsługiwaną z odległości.

Rogatka powinna być zawsze dobrze widoczna z miejsca obsługi.

Kompletna rogatka drogowa składa się z dwóch stojaków, dwóch napędów, dwóch drągów, dwóch podpór, urządzenia dzwonkowego, jednej windy oraz z materiału pędniowego, jak załomy, pędnia, krążki pędniowe, kanały stalowe itd.

Drągi rogatki należy ustawiać prostopadle do osi drogi i powinny one znajdować się w odległości nie mniejszej niż 3 m od skrajnej szyny (rys. 232).

Drągi rogatkowe są wykonywane z blachy stalowej, długości od 3,5 do 15 m, spawanej w 2-metrowe stożkowe rury. Drągi są ułożyskowane w stojakach. Dla zrównoważenia końców drągów od strony stojaka przymocowuje się ciężary żeliwne.

W położeniu otwartym drągi przyjmują położenie pionowe, w położeniu zamkniętym — poziome.

Dla podparcia drąga w położeniu zamkniętym stosuje się podpory stałe lub wahadłowe, przy czym te ostatnie są przymocowane do końców drągów.

Rogatki obsługiwane na miejscu mają drągi ryglowane, tzn. że w stanie zamkniętym drągi rogatki są unieruchomione i nie można ich unieść. Drągi rogatek obsługiwanych z odległości nie są ryglowane i mogą być uniesione w górę. Dla zwrócenia uwagi dróżnika przejazdowego przy unoszeniu tych drągów zaopatruje się windy uruchamiające rogatki w dzwonek i wskaźnik położenia rogatki.

Rogatkę obsługiwaną z odległości wyposaża się także w dzwonek, który uprzedza poruszających się po przejeździe (co najmniej na 8 sekund) o rozpoczęciu opuszczania drągów. W czasie otwierania przejazdu dzwonek nie działa.

Drągi dłuższe niż 6,6 m i poruszane jedną windą powinny mieć przeciwne kierunki zamykania obu drągów. Ma to na celu zmniejszenie oporów wiatru przy poruszaniu się drągów.

Na liniach dwutorowych kierunek zamykania drągów jest tak ustalony, że stojaki drągów ustawia się po prawej stronie drogi patrząc w stronę przejazdu. Ma to na celu zamknięcie wjazdu na przejazd z obu stron już na początku opuszczania drągów.

Na przejazdach szerokich (ponad 13,6 m) są stosowane rogatki z dwoma drągami opadającymi ku środkowi drogi (jezdni), wyposażonymi w dwie windy. Również w przypadkach oddzielnego zamknięcia chodnika dla pieszych i osobnych drągów dla jezdni kołowej należy stosować dwie windy, które powinny być tak połączone z drągami, aby jedna z nich zamykała drągi prawe dla obu kierunków, a druga drągi lewe (rys. 232*f*).

Przy budowie rogatki należy umieszczać drągi w taki sposób, aby podniesione w górę nie znalazły się w niebezpiecznej odległości od przewodów elektrycznych.

Przejazd powinien być ogrodzony, aby wjazd na tory nie był możliwy po ominięciu rogatki.

Stojaki rogatkowe są wykonane ze stali profilowej i wkopane w ziemi. Do stojaka są przymocowane łożyska drągów, ich napędy oraz załomy pędniowe. Dzięki ruchowi obrotowemu nadawanemu przez windę za pośrednictwem pędni drąg podnosi się lub opuszcza.

Windy rogatkowe powinny być tak umieszczone, aby pracownik obsługujący rogatkę dobrze widział cały przejazd. Windy mogą być umieszczo-

ne na zewnątrz posterunku lub też wewnątrz na parterze lub na piętrze. W razie nastawiania rogatek z piętra budynku nastawni rogatki uważa się za obsługiwane z odległości.

Na przejazdach o ożywionym ruchu pieszym i kołowym drągi rogatkowe zaopatruje się w siatkę wiszącą, uniemożliwiającą przechodzenie pod opuszczonymi drągami (rys. 233).

Drągi rogatek i siatki dla lepszej widzialności i zabezpieczenia od najechania na nie pojazdów maluje się w pasy białe i czerwone szerokości 50 cm, zaczynając od cieńszego końca drąga pasem koloru czerwonego. Dla zapewnienia widoczności drągów w nocy na każdym z nich umieszcza się trzy szkła odbłyskowe (katafoty) o średnicy nie mniejszej niż 60 mm, skierowane w stronę drogi.

Rogatki z pojedynczymi drągami mają podpory stałe wkopane w jezdnię, a rogatki z podwójnymi drągami — podpory wahadłowe umieszczone na końcu drąga.

2. Części składowe rogatki

Na rysunku 233 są pokazane części rogatki przejazdowej.

Podstawa *1* rogatki ma w górnej części osadzony napęd *2* oraz łożyska, w których umieszcza się oś drąga rogatkowego.

Napęd rogatki *2* ma na zewnętrznej stronie żłobek nastawczy. Na oś napędu jest nasunięta tarcza linkowa również ze żłobkiem nastawczym. W środku stojana za pomocą dwóch kołków jest osadzona na osi podwójna dźwignia napędna. Drąg rogatkowy *3* jest osadzony w łożysku na wierzchu stojana. Cięgła łączą drąg rogatkowy z podwójną dźwignią napędną.

Winda rogatkowa dla rogatek nastawianych z miejsca ma trzy osie, znajdujące się na jednej linii pionowej. Na najwyższej osi jest umieszczone koło zębate i korba z przeciwciężarem, osadzona z jednej lub z drugiej strony windy.

Winda rogatkowa dla rogatek nastawianych z odległości ma zastosowaną podwójną przekładnię o przełożeniu zależnym od długości drąga.

Oprócz dzwonka zwrotnego winda rogatkowa rogatek obsługiwanych z odległości jest wyposażona we wskaźnik kontrolny, wykonany w kształcie łopatki ustawionej pod kątem $\pi/4$ rad do poziomu. Na łopatce z jednej strony jest napis „Otwarta", a z drugiej „Zamknięta", zależnie od położenia rogatki.

W czasie otwierania rogatki następuje odpowiednie ustawienie się łopatki z napisem „Otwarta" oraz brzęczenie dzwonka zwrotnego. Zmiana położenia łopatki lub dzwonka zwrotnego odbywa się niezależnie od tego, czy otwieranie rogatek wykonuje obsługa windy, czy też następuje ono wskutek podnoszenia drągów.

3. Układ pędni i przejścia pod drogami

Prawidłowe połączenie windy z napędami rogatki za pomocą pędni jest niezbędnym warunkiem należytego działania rogatki. Inaczej wygląda sposób połączenia pędni w rogatce obsługiwanej na miejscu, a inaczej — w rogatce nastawianej z odległości.

Pędnia rogatki stanowi podwójną pędnię drutową, mającą na załomach i krążkach linkę. Pędnię należy tak prowadzić, aby unikać większej liczby krążków załomowych. Śrubę naprężną montuje się zasadniczo przy każdym drągu, jak najbliżej napędu.

Przy zakładaniu pędni rogatki trzeba windę i napęd doprowadzić do położenia końcowego w zamkniętym stanie rogatki. Następnie należy wykonać jeden obrót do tyłu korbą windy i wówczas dopiero łączyć pędnie. Po założeniu pędni powinno się przeprowadzić próbę otwarcia i zamknięcia rogatki z próbą ryglowania drągów oraz działania wskaźnika kontrolnego i dzwonka.

4. Postępowanie w razie uszkodzeń i wykonywania robót przy rogatkach

Niemożność zamknięcia przejazdu rogatkami przed nadejściem pociągu stanowi poważne zagrożenie bezpieczeństwa ruchu na przejeździe. W takim przypadku przejazd musi być strzeżony przez dróżnika lub innego pracownika.

Pracownik obsługujący rogatkę powinien w razie jej uszkodzenia zawiadomić telefonicznie o tym zawiadowcę odcinka drogowego lub zawiadowcę stacji oraz ustalić przyczynę i nazwisko osoby, która spowodowała to uszkodzenie.

W razie uszkodzenia rogatki zawiadowca odcinka drogowego wspólnie z zawiadowcą odcinka zabezpieczenia ruchu kolejowego sporządzają szkic przejazdu, opis techniczny i protokół wypadku. Zawiadowca odcinka zabezpieczenia ruchu kolejowego powinien jak najszybciej przystąpić do naprawy uszkodzonej rogatki.

Rozdział X

UTRZYMANIE URZĄDZEŃ ZABEZPIECZENIA RUCHU KOLEJOWEGO

Należyte utrzymanie urządzeń zrk stanowi ważny warunek uzyskiwania przez kolej dobrych wyników eksploatacyjnych. Powinno ono polegać przede wszystkim na systematycznym działaniu zapobiegawczym, zmierzającym do maksymalnego ograniczenia możliwości powstawania usterek. Obowiązkiem pracowników utrzymania urządzeń zrk jest dokonywanie stałej konserwacji urządzeń i w razie zauważenia nawet najdrobniejszych usterek niezwłoczne ich usuwanie.

Stan techniczny urządzeń zrk powinien zapewniać bezawaryjne i prawidłowe ich działanie oraz należyte współdziałanie z innymi urządzeniami, utrzymywanymi przez inne służby kolejowe.

Stała, harmonijna współpraca z pracownikami utrzymania innych służb, a zwłaszcza z drogową i trakcji, jest niezbędna przy konserwacji i naprawie elementów urządzeń współpracujących ściśle z urządzeniami zrk. Na przykład w zakresie utrzymania szyn i odcinków izolowanych niezbędna jest współpraca ze służbą drogową, która konserwuje i naprawia nawierzchnię, podkłady i złącza. Odcinek lub szyna izolowana będzie źle pracowała, jeśli wystąpią uszkodzenia w nawierzchni, podkładach, złączkach itp.

Przestrzeganie obowiązujących na PKP w zakresie urządzeń instrukcji, przepisów i zarządzeń zapewnia harmonijne współdziałanie z innymi służbami.

W zakresie utrzymania urządzeń zrk obowiązują następujące podstawowe zasady:

1) niezwłoczne przystąpienie do usunięcia usterki po uzyskaniu wiadomości o jej powstaniu;
2) szybkie usuwanie usterki;
3) pozostawienie naprawionego urządzenia lub jego części we właściwym stanie — śruby i nakrętki przykręcone, zawleczki założone, przewody elektryczne przykręcone, przylutowane lub przyspawane;
4) dokładne sprawdzenie jakości dokonanej naprawy optycznie lub za pomocą odpowiednich przyrządów, sprawdzianów itp.;

5) sprawdzenie działania całego naprawionego urządzenia w różnych stanach pracy urządzenia.

Konserwacja urządzeń zrk polega na stosowaniu odpowiednich zabiegów zmniejszających tempo zużycia urządzeń i utrzymujących je w pełnej gotowości techniczno-ruchowej. Konserwacja urządzeń obejmuje regulację, czyszczenie, smarowanie, mycie, dokręcanie oraz wymianę drobnych elementów, łatwo ulegających zużyciu lub uszkodzeniu.

Częstotliwość zabiegów konserwacyjnych, przeglądów i napraw okresowych w przybliżeniu określają instrukcje służbowe (E11, E24 i E28), ale w dużym stopniu zależy ona od warunków, w jakich pracuje dane urządzenie.

W utrzymaniu urządzeń zrk oraz innych urządzeń z nimi współpracujących uczestniczą następujące jednostki kolejowe.

Stacje wykonują następujące czynności:

— oczyszczają i smarują zwrotnice oraz zamki zwrotnicowe, dokręcają śruby i wkręty w rozjazdach, oczyszczają latarnie zwrotnicowe, wykolejnicowe oraz inne latarnie sygnałowe, oświetlane przez personel stacyjny;
— utrzymują w czystości pomieszczenia nastawcze, powierzchniowe części urządzeń nastawczych i blokowych, tarcze sygnałowe, przenośne sygnały drogowe itp.

Odcinki sieci trakcyjnej utrzymują:

— wskaźniki dla trakcji elektrycznej;
— łączniki szynowe podłużne, poprzeczne i rozjazdowe w sieci powrotnej w torach zelektryfikowanych;
— połączenia obwodów uszynienia grupowego z dławikami torowymi oraz połączenia dławików z szynami na liniach zelektryfikowanych.

Odcinki drogowe utrzymują:

— podtorze i nawierzchnię w odcinkach, torach i rozjazdach izolowanych oraz szyny izolowane — oprócz przycisków szynowych;
— wskaźniki na przejazdach i przejściach w poziomie szyn oraz urządzenia zabezpieczające na przejazdach i przejściach, jak tablice ostrzegawcze, kołowrotki itp.;
— pomosty i schodki do zakładania latarń sygnałowych;
— urządzenia odwadniające;
— rozjazdy wraz z zamknięciami nastawczymi i zwrotnikiem;
— teren pod pędniami nastawczymi usuwając chwasty, śnieg i lód.

Odcinki elektroenergetyczne konserwują:

— linie zasilające, instalacje oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego nastawni oraz innych posterunków technicznych ruchu;
— projektory na nastawniach do oświetlania torów i lamp sygnalizacyjnych do prowadzenia manewrów;
— urządzenia do elektrycznego ogrzewania zwrotnic;

— sygnały świetlne do prób hamulców i urządzenia do oświetlenia tych sygnałów.

Do czyszczenia urządzeń zrk używa się odpadków bawełnianych, ścinków materiałów włókienniczych, ściereczek lnianych, skrobaczek, szczotek drucianych, pędzli płaskich i innych materiałów — zależnie od potrzeby.

Ramiona semaforów, dyski tarcz sygnałowych i szkła sygnałowe oraz tabliczki emaliowane należy myć roztworem sody w wodzie.

Części trące zanieczyszczone brudem i starym smarem należy czyścić czyściwem bawełnianym, skrobaczką lub szczotką drucianą. Do rozmiękczania stwardniałego starego smaru należy użyć nafty lub benzyny.

Powierzchnie malowane oczyszcza się czyściwem bawełnianym zwilżonym naftą.

S m a r o w a n i e jest podstawowym zabiegiem przy konserwacji urządzeń zrk. Do smarowania stosuje się smar stały, tzw. towot, wazelinę techniczną, olej maszynowy jasny, olej solarowy i olej kostny lub parafinowy.

Smarem stałym należy smarować powierzchnie trące, z których olej maszynowy łatwo ścieka. Dotyczy to przekładni zębatych, szyn ślizgowych semaforów i tarcz sygnałowych itp. Do smarowania urządzeń szczególnie narażonych na zalewanie wodą (zamki zwrotnicowe, rygle i napędy zwrotnicowe) należy używać wazeliny technicznej. Pozostałe powierzchnie trące, sworznie itp. należy smarować olejem maszynowym.

W okresie dużych mrozów do smarowania powierzchni trących, narażonych na działanie mrozu, należy stosować olej solarowy zamiast oleju maszynowego.

Ciężki olej maszynowy (ciemny) lub olej wagonowy nie nadają się do smarowania urządzeń zrk w ogóle, zwłaszcza w zimie.

Do smarowania urządzeń blokowych i elektrycznych sprzęgieł sygnałowych używa się tylko oleju kostnego. Smarowanie tych urządzeń należy wykonywać bardzo starannie i z należytym umiarem, po uprzednim dokładnym oczyszczeniu.

M a l o w a n i e urządzeń zrk należy do obowiązków personelu utrzymującego te urządzenia. Malowanie ma na celu nie tylko zapewnienie estetycznego wyglądu, ale przede wszystkim zabezpieczenie urządzeń przed korozją.

Kolor farb używanych do malowania urządzeń zrk musi być zgodny z obowiązującymi zasadami.

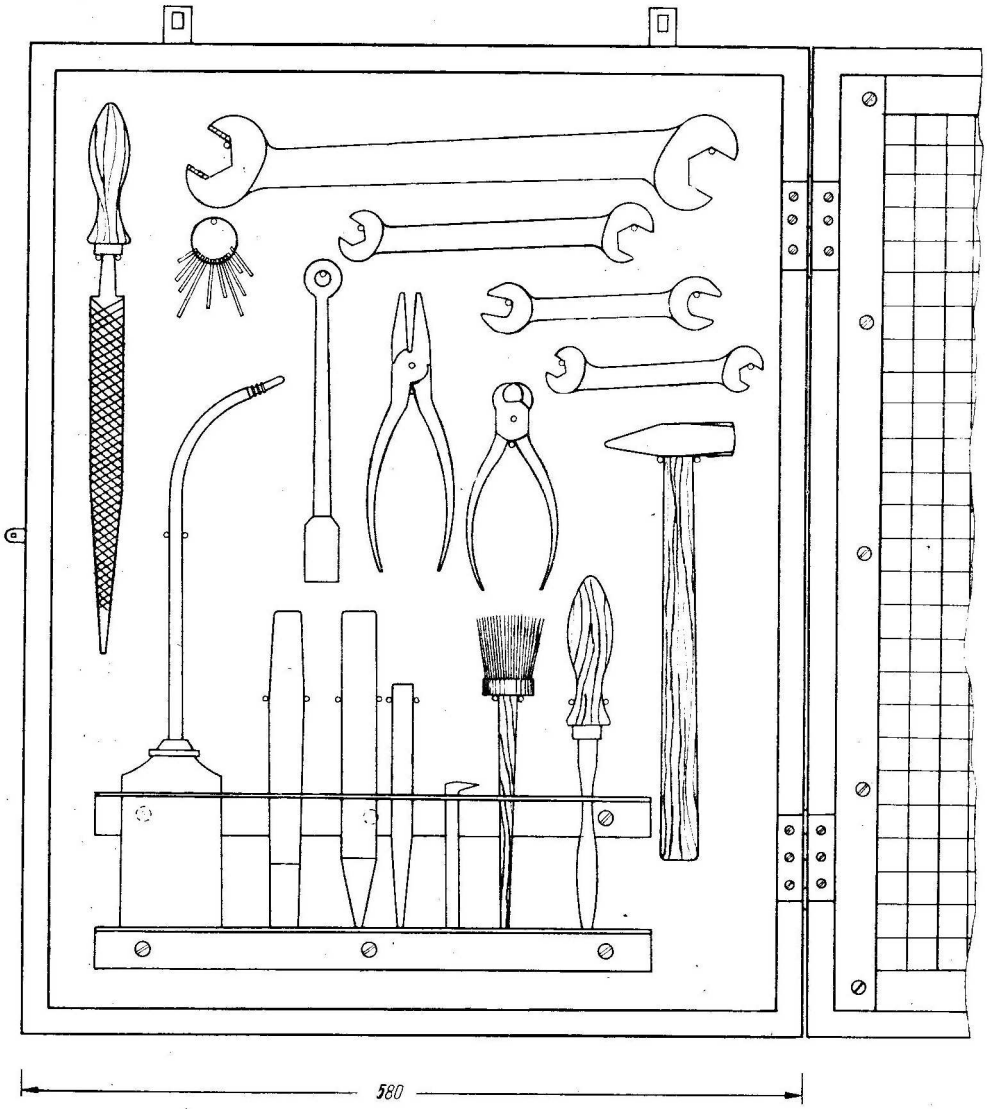
Kanałów pędniowych ocynkowanych nie maluje się, a gdy są nie ocynkowane — smaruje się gorącą smołą lub zanurza w kąpieli z gorącą smołą.

Podstawy semaforów i tarcz sygnałowych odkopuje się do 1 m głębokości i po oczyszczeniu smołuje się.

Skrzynki ochronne napędów, rygli, krążków podziemnych, załomów i pędni oraz naprężaczy, a także latarnie zwrotnicowe, wykolejnicowe i na kozłach oporowych maluje się lakierem bitumicznym.

Latarnie zwrotnicowe, wykolejnicowe i tarcz zaporowych maluje się wewnątrz białą farbą.

Przed malowaniem należy oczyścić urządzenia ze starej, łuszczącej się i popękanej farby. Miejsca dotknięte korozją oczyszcza się skrobaczkami i szczotkami drucianymi, a starą farbę opala lampami benzynowymi.



Rys. 234. Szafka zamykana zawierająca narzędzia monterskie, przechowywana w nastawni

Dokładnie oczyszczone miejsca pokrywa się minią ołowianą, a następnie maluje dwukrotnie farbą olejną, rozprowadzaną cienkimi warstwami.

Podczas malowania należy uważać, by nie zamalować powierzchni trących, sprężyn, zaworów smarowych i zębatek naprężaczy.

Oprócz narzędzi w poszczególnych działkach, w każdej nastawni powinna znajdować się szafka z narzędziami do użytku personelu utrzymania i personelu obsługi. Szybkie wykonanie niektórych robót, np. wyłączenie zwrotnicy z nastawiania ześrodkowanego, założenie zamka trzpieniowego, usunięcie zacięć, drobnych uszkodzeń, znacznie ułatwia szafka z narzędziami (rys. 234). Szafka ta stanowi inwentarz służby ruchu. Powinna być zamknięta na zamek lub kłódkę, od których klucz powinien znajdować się u dyżurnego ruchu bądź nastawniczego nastawni wykonawczej.

Pędnie

Drut pędniowy należy wymienić w razie stwierdzenia, że powłoka cynkowa jest zużyta, a drut koroduje. Linki pędniowe należy wymieniać w razie stwierdzenia pęknięcia pojedynczych drucików linki w liczbie około 10% (około 10 drucików).

Pędnia podziemna powinna mieć zapewnione dobre odwodnienie krążków prowadniczych, aby zbierający się muł lub woda nie powodowały korozji krążków i pędni, a w zimie — zamarzania pędni w koziołkach podziemnych.

Należy przestrzegać, aby chwasty pod pędniami nie dotykały ich, ponieważ kwasy i sole zawarte w roślinach powodują korozję pędni. Linki pędniowe należy co pewien czas oczyszczać z brudu i lekko smarować smarem stałym.

Kanały pędniowe powinny być tak układane na tłuczniu, aby woda powierzchniowa ściekała pod kanały, a nie płynęła nimi. Sąsiednie kanały stalowe powinny zachodzić na siebie na stykach na długości około 50 mm. Pędnie w kanałach powinny przebiegać swobodnie, bez ocierania się o siebie i o wewnętrzne ściany kanału.

Należy zwracać uwagę na mocne i właściwe umocowanie krążków odpowiednio do kierunku pędni, aby krążki nie przestawiały się ukośnie względem pędni, a pędnie nie ocierały się o osłony krążków.

Słupki pędniowe powinny być dobrze umocowane i ustawione pionowo.

Stosownie do warunków miejscowych należy co kilka lat rozebrać i oczyścić kanały i krążki prowadnicze, w miarę potrzeby przesiać tłuczeń na całej głębokości, nasmołować nie ocynkowane podkładki i kanały, naoliwić krążki pędniowe, a całość ponownie zmontować i obsypać tłuczniem.

Krążki zwrotów odchylnych i załomowych należy utrzymywać

w czystości, uzupełniać okresowo smar stały w ich osiach drążonych, a skrzynki ochronne malować lakierem bitumicznym. Krążki co pewien czas trzeba zdjąć z osi, a po oczyszczeniu osi i krążków ponownie założyć. W pędniach podziemnych przy zwrotach należy stosować odwodnienia i obsypanie tłuczniem, jak przy kanałach pędniowych.

Spód obmurowania zwrotni grupowej powinien być wypełniony żwirem, a woda deszczowa odprowadzana drenami do najbliższego rowu lub studzienki odwadniającej. Zwrotnię grupową pokrywa się szczelnie deskami lub blachą, ze spadem w kierunku torów. Sprawdzanie i utrzymanie krążków zwrotni grupowej należy wykonywać tak samo, jak przy zwrotach odchylnych i załomowych.

Przy okresowym sprawdzaniu należy kontrolować odległości złączy w pędniach. W razie zbliżenia się złączy w pędni na odległość między najbliższymi złączami mniejszą niż 1100 mm w zasadniczym położeniu dźwigni lub mniejszą niż 100 mm w położeniu przełożonym — należy pędnię wyregulować i skrócić nadmiernie wydłużone linki.

Nadmierne opory w zwrotnicy należy dokładnie zbadać i wyregulować zamknięcia nastawcze, podbić obniżone podrozjazdnice, aby iglice opierały się na wszystkich siodełkach, oraz dobrze oczyścić i nasmarować części trące w zwrotnicy.

Przyczyną powstawania nadmiernych oporów w pędni może być brak skrzynek ochronnych na napędach sygnałowych i naprężaczach zewnętrznych, złe oczyszczanie i smarowanie napędów sygnałowych, zwrotnicowych, rygli, krążków odchylnych i załomowych, wytarcie osi i krążków prowadniczych, odchylnych i załomowych, złe odwodnienie napędów zwrotnicowych, rygli i pędni podziemnych, powodujące ich zanieczyszczanie i zamarzanie itp. Stwierdzone przyczyny tych usterek należy usunąć. Jeżeli mimo to opory w pędni są zbyt duże wskutek dużej liczby zwrotów w pędni, należy dążyć do zmniejszenia liczby zwrotów oraz zastosować krążki z łożyskami kulkowymi w zwrotach, napędach i naprężaczach.

Pędnie sztywne również podlegają okresowemu czyszczeniu i smarowaniu, zwłaszcza ich powierzchnie trące. Pozostałe powierzchnie w miarę potrzeby maluje się lakierem bitumicznym. Skrzynki ochronne i kanały powinny być dobrze odwodnione i obsypane tłuczniem.

W każdej komorze naprężaczy wielokrążek powinien być umocowany przesuwnie na belce dwuteowej wzdłuż komory i zaplombowany przy ścianie szczytowej, tak aby użycie wielokrążka wymagało zerwania plomby.

Regulacji pędni dokonuje się co roku, wiosną i jesienią. Polega ona na skróceniu lub wydłużeniu pędni dla uzyskania położenia ciężarów zgodnie z tabelą regulacji. Regulację należy wykonywać za pomocą śrub naprężnych lub zmian długości pędni. Pędnie wydłużone na zimę należy skracać na okres letni.

Utrzymanie naprężaczy polega na czyszczeniu ich z kurzu, usuwaniu starego smaru i smarowaniu powierzchni trących. Krążki pędniowe naprężaczy zewnętrznych należy osłonić skrzynkami ochronnymi. Powierzchnie czynne zębatek naprężaczy pojedynczych nie mogą być malowane ani smarowane, natomiast zębatki naprężaczy grupowych powinny być lekko natłuszczone. Zużyte szczęki zaciskowe trzeba niezwłocznie wymienić.

Naprężacze maluje się szarą farbą olejną. Na ciężarach naprężaczy białą farbą olejną powinny być namalowane oznaczenie i długość pędni, np. $C^{1/2}$ — 380 m, Wk1 — 270 m, 7c/d — 150 m itp.

Napędy zwrotnicowe

Podczas okresowej konserwacji napędów zwrotnicowych należy sprawdzić ich odwodnienie, właściwe położenie oraz dobre umocowanie. Należyte utrzymanie napędów można stwierdzić przez sprawdzenie prawidłowego działania w połączeniu z pędnią i zwrotnicą. Gdy zachodzi potrzeba, należy poprawić stan odwodnienia, oczyścić skrzynię ochronną oraz pomalować ją lakierem asfaltowym. Napęd powinien być pomalowany farbą olejną koloru szarego.

Trzeba dopilnować, aby wszystkie części trące i sprężyny zostały lekko nasmarowane. Należy zbadać, czy wszystkie zawleczki są założone, a końce ich odpowiednio rozgięte, czy sworznie łączące pręt nastawczy i pręty kontrolne są pomalowane na kolor czerwony i mają uchwyty, a od dołu są zabezpieczone zawleczkami. Należy ponadto zwrócić uwagę na prawidłowość luzów w suwakach kontrolnych napędów z kontrolą iglic.

W czasie sprawdzania rygli trzeba zwracać uwagę na właściwe działanie rygla, odpowiednie jego położenie, dobre umocowanie oraz odwodnienie. Działanie rygla należy sprawdzić jednocześnie z pędnią, a w razie potrzeby — dokonać regulacji pędni. Trzeba także zbadać prawidłowość wycięć w suwakach ryglowych i wielkość luzów między wieńcem a krawędzią w suwaku oraz sprawdzić zgodność ryglowania z tablicą zależności. Ryglowanie iglicy dosuniętej sprawdza się przez włożenie między iglicę a opornicę, na wysokości osi zamknięcia nastawczego, wkładki grubości 3 mm; zwrotnica nie powinna dać się zaryglować.

W zaryglowanej zwrotnicy z zamknięciami hakowymi hak iglicy dosuniętej powinien zachodzić na opórkę co najmniej na długości 20 mm, natomiast dla zwrotnicy z zamknięciami suwakowymi droga oporowa klamry zamykającej iglicę dosuniętą powinna wynosić co najmniej 5 mm. Nieprawidłowe działanie zamknięć nastawczych zwrotnicowych może być przyczyną niemożności zaryglowania zwrotnicy.

Luzy reguluje się za pomocą wkładek mimośrodowych, osadzonych w otworach iglic i suwaków ryglowych. Jeśli to nie da pożądanych rezultatów, należy przekuć pręty ryglowe.

Końce wieńca powinny mieć niewielkie ścięcia, umożliwiające swobodne wejście w wycięcia suwaków.

Suwaki, oś drążoną rygla i inne trące części rygla należy nasmarować smarem stałym oraz sprawdzić, czy wszystkie zawleczki znajdują się na swoich miejscach, a ich końce są odpowiednio rozgięte. Łby sworzni łączących pręty ryglowe z suwakami trzeba pomalować czerwoną farbą olejną. Sworznie te po usunięciu zawleczek powinny łatwo dać się wyjmować.

Dla dokładnego oczyszczenia rygla ze starego smaru oraz sprawdzenia stopnia zużycia poszczególnych części należy rygiel rozebrać. Sworznie używane w końcówkach prętów należy często sprawdzać i smarować, a zużyte niezwłocznie wymieniać na nowe.

Skrzynię ochronną należy utrzymywać w czystości i w miarę potrzeby malować ją lakierem asfaltowym; rygiel maluje się szarą farbą olejną, suwaków zaś nie maluje się w ogóle.

Dźwignie nastawcze

Sprawdzanie, regulacja i utrzymanie dźwigni nastawczych ma na celu zapewnienie prawidłowego działania tych urządzeń. Dźwignie nastawcze powinny być należycie ustawione, z jednakowym pochyleniem trzonów. Sprężyny prętów zapadkowych powinny być odpowiednio napięte oraz rozciągnąć się pod działaniem siły 50 N. Dociśnięcie uchwytu pręta zapadkowego do rękojeści dźwigni nie powinno wymagać dużego wysiłku. Pręty zapadkowe w krańcowych położeniach dźwigni muszą pewnie zaskakiwać w wycięcia podstawy.

Śruby przednie, mocujące podstawę dźwigni do ławy, powinny mieć nakrętki koronowe, zabezpieczone zawleczką.

Kliny zastawcze wkładane między uchwyt pręta zapadkowego a rękojeść dźwigni nie powinny przeszkadzać w rozprzęgnięciu dźwigni. Sprężyna sprzęgła powinna z należytą siłą dociskać rolkę dźwigni dźwigienki sprzęgającej do wycięcia w tarczy linkowej. Prawidłowe działanie sprężyny sprawdza się dynamometrem.

Po rozprzęgnięciu dźwigni zwrotnicowej lub ryglowej pręt zapadkowy powinien unieść się pod działaniem sprężyny sprzęgającej na taką wysokość, aby wieniec zamykający *6* (rys. 80) tarczy linkowej znalazł się między występem *2* i *3* pręta zapadkowego i spowodował jego przytrzymanie. Jednocześnie poprzeczka zależności z położenia zasadniczego powinna unieść się o 8 mm. W razie rozprzęgnięcia dźwigni ryglowej poprzeczka opada lub unosi się o 5 mm.

Prowadnik pręta zapadkowego, osadzony w prowadnicy, nie powinien przylegać do jej krawędzi. Pierścień z płytką regulacyjną i z odpowiednimi wcięciami jest włożony w otwór osi dźwigni kątowej (rys. 79*b*).

Czerwony wskaźnik rozprzęgnięcia dźwigni musi być dobrze przymocowany do tarczy linkowej.

Śruby i zawleczki powinny być należycie osadzone, a połączenia z dźwigniami na zewnątrz skrzyni zależności należy zabezpieczyć nitami. Luz między końcem występu pręta zapadkowego a wycięciem podstawy dźwigni powinien wynosić około 1 mm.

W razie zamknięcia dźwigni przełożonym drążkiem przebiegowym naciśnięcie uchwytu zapadkowego nie powinno spowodować wyjścia występu zapadkowego z wycięcia podstawy. Jest to szczególnie ważne w położeniu przełożonym dźwigni.

Rozprzęgnięcie dźwigni powinno spowodować wysunięcie się pręta zapadkowego z wycięcia w podstawie na 12,5 do 13 mm.

Dźwignię należy co jakiś czas czyścić i rozbierać w razie potrzeby oraz smarować jej powierzchnie trące.

Skrzynie zależności

W skrzyni zależności porusza się wiele różnych części połączonych ze sobą śrubami, nitami, kołkami, trzpieniami itp. Wymaga to dokładnego sprawdzania z uwagi na możliwości odkręcenia lub obluzowania się tych połączeń. Zużycie ruchomych części powoduje luzy, które należy — w miarę możliwości — jak najstaranniej usuwać. Do sprawdzania luzów służą szczelinomierze.

Wszelkie przeglądy skrzyni zależności trzeba przeprowadzać dokładnie i systematycznie. Należy zwracać uwagę na szczelne zamknięcie skrzyni, chroniąc przed dostaniem się do niej kurzu i uniemożliwiając dostęp do jej wnętrza pracownikom nie upoważnionym. Trzeba także sprawdzać stan poprzeczek w położeniu zasadniczym i przełożonym — nie powinny mieć one luzów umożliwiających różne ustawianie się poprzeczki lub dopuszczające do ściśnięcia uchwytu i wysunięcia podstawy pręta zapadkowego, gdy dźwignia nastawcza jest zamknięta drążkiem przebiegowym.

Suwaki powinny swobodnie przesuwać się obok siebie, ale bez zbytnich luzów, i nie mogą być powyginane.

Należy również sprawdzać działanie przytrzymek i opórek ograniczających ruchy suwaków sygnałowych, poruszanych napędami grupowymi.

Trzeba także wypróbować pewne i mocne osadzenie nasadek zależności oraz zapobiec przesunięciom podłużnym lub poprzecznym i przechyleniom. Pomiary należy przeprowadzać według wymiarów podanych w Przepisach E20. Ponadto należy zbadać gładkość powierzchni nasadek oraz ich skośne spiłowania na końcach; spiłowania te nie mogą przekraczać 2 mm wysokości na długości 10 mm.

Należyte zamknięcia dźwigni nastawczych w poszczególnych przebiegach trzeba sprawdzać według tablicy zależności.

W wyłącznikach sprzecznych przebiegów zarówno tarczki, jak i łapki powinny być osadzone pewnie, bez nadmiernych luzów. Jeśli drążek przebiegowy danego przebiegu jest przełożony, to drążek sprzecznego przebiegu nie powinien dać się przełożyć, nawet w położenie pośrednie.

Wszystkie wałki napędne, blokowe i pomocnicze muszą lekko obracać się w łożyskach. Łapki i korbki napędne muszą być należycie dopasowane. Przytrzymki powinny niezawodnie powodować powrót wałków do położenia zasadniczego. Należy także zwracać uwagę na rury ochronne, ułożone między skrzynią zależności a podstawą blokową, w których powinny być prowadzone wałki blokowe, poruszane różnymi napędami grupowymi.

Sprężyny i płytki stykowe powinny być dobrze osadzone i zapewniać dobry styk, a więc trzeba je czyścić. Nakrętki mocujące na zaciskach powinny być dokładnie dokręcone.

Wszystkie śruby przytwierdzające powinny mieć nakrętki koronowe, zabezpieczone zawleczkami z odgiętymi końcami.

Na kołki stożkowe mocujące korbki, tarczki, napędy, zawórki itp. należy nałożyć pierścienie zabezpieczające.

Wnętrze skrzyni zależności czyści się dokładnie z brudu, kurzu i starego smaru, posługując się czystymi odpadkami lnianymi i drewnianymi patyczkami. Części trące należy smarować olejem maszynowym. W razie potrzeby skrzynię zależności maluje się wewnątrz i zewnątrz.

Zamknięcia nastawcze

Przy urządzeniach nastawczych h a k o w y c h należy zwracać uwagę, czy końce iglic oraz końce opornic leżą prostopadle do osi toru, czy linia stanowiąca przedłużenie osi opórki, przechodząca przez środek sworznia łapki iglicowej, jest środkiem krzywizny walcowej opórki i wewnętrznej powierzchni walcowej haka oraz czy hak dokładnie przylega do opórki, ale bez nadmiernego nacisku.

Podczas kontroli zamknięć nastawczych hakowych należy sprawdzić, czy wszystkie sworznie są mocno i szczelnie osadzone oraz zabezpieczone zawleczkami o rozgiętych końcach. Luźne sworznie należy wymienić na grubsze. W rozjazdach znajdujących się w torach bocznych lub na bocznicach sworznie powinny być zabezpieczone nitami.

Koniec iglicy dosuniętej powinien dobrze przylegać do opornicy, tak że wkładka z blaszki grubości 0,3 mm włożona między iglicę a opornicę nie powinna dać się wyciągnąć.

Hak zachodzący na opórkę powinien ją obejmować na długości co najmniej 60 mm i nie wystawać poza nią więcej niż 5 mm, gdyż zwrotnica może stać się nierozpruwalna. Podczas zsuwania się haka z opórki i przesuwania się obok niej odległość ta nie może być większa niż 3 mm (rys. 42). Odległość tę wymusza konstrukcja haka opierającego się przylgą o podpórkę.

Pręt napędny powinien mieć tak dobraną długość, aby oba haki jednakowo zachodziły na opórki, gdy znajdują się w swoich skrajnych położeniach.

Sprawdzanie i utrzymanie zamknięć nastawczych suwakowych wymaga zwrócenia uwagi na właściwe położenie iglic i końców opornic, tak jak przy zamknięciach hakowych. Ponadto trzeba pamiętać, aby luz między suwakami a głowicą klamry nie był większy niż 0,5 mm. Przy dosuniętej iglicy skośna krawędź klamry powinna należycie przylegać do skośnego zewnętrznego obrzeża prowadnicy. Należy także zwrócić uwagę na śruby oporowe, które ograniczają skok suwaka do 220 mm w jedną lub drugą stronę, lecz nie dopuszczają do wyjścia suwaka z prowadnicy.

W nowszych konstrukcjach rozjazdów otwory, w których dotychczas były osadzone śruby oporowe, są przewidziane do połączenia suwaka z napędem i zwrotnikiem, a śruby oporowe zakłada się w otwory suwaka znajdujące się wewnątrz między iglicami zwrotnicy. Śruby oporowe powinny mieć nakrętki zabezpieczone nitami.

Bloki

Wszystkie części bloków należy utrzymywać w czystości i smarować.

Podczas sprawdzania i konserwacji należy kolejno wykonywać czynności zapobiegawcze przy wszystkich blokach w ustalonym kierunku, postępując od lewej strony aparatu blokowego ku prawej lub odwrotnie.

Przy wykonywaniu tych czynności należy uważać, aby zastawki pomocnicze nie ocierały się o zębatkę lub o łeb górnej śruby, a zastawki pomocnicze bez opórki zapadały bez trudności w górne wycięcie pręta przyciskowego, gdy po naciśnięciu klawisza blokowego zostanie on nagle wypuszczony z ręki.

Śruby mocujące barwną tarczkę do zębatki muszą być dobrze dokręcone, przy czym środkowa z nich powinna być kwadratowa lub okrągła, zgodnie z ustaleniem w tablicy zależności. Ząbki zębatki muszą być w dobrym stanie i nie dopuszczać do ich przesunięcia bez poruszania się kotwicy.

Kotwice bloków muszą poruszać się lekko i nie przyklejać do biegunów elektromagnesów. Śruby ostre nie mogą mieć nadmiernych luzów podłużnych, gdyż umożliwia to odblokowanie się bloku w niesprzyjających warunkach. Śruby podtrzymujące kotwicę powinny być dobrze dokręcone i nie dopuszczać do jej obluzowania się.

Należy przestrzegać, aby bloki wyposażone w zastawki czasowe nie miały sprężyn pręta zatrzaskowego. Po naciśnięciu klawisza blokowego i szybkim jego puszczeniu zastawka czasowa powinna zatrzymać pręt ryglowy w obniżonym położeniu. Po prawidłowym zablokowaniu bloku zastawka ta nie powinna zaczepić o wycięcia nasadki pręta ryglowego.

Ponadto wszystkie śruby w bloku powinny być dokładnie dokręcone, a stan sprężyn spiralnych, sprężyn płaskich, języczka zatrzaskowego, zastawki przyciskowej i czasowej nie budzić zastrzeżeń.

Przy wszystkich blokach należy sprawdzić, czy przy ręcznym blokowaniu i opadnięciu zębatki o 3 ząbki języczek zatrzaskowy został przytrzymany przez spiłowaną do połowy oś oraz czy zwolnienie tego języczka następuje po uniesieniu się zębatki o 9—10 ząbków przy odblokowaniu się bloku.

Wszystkie części bloków powinny być utrzymywane w stanie czystym i należy je starannie odkurzać. W miarę potrzeby smaruje się je cienko smarem kostnym. W razie stwierdzenia uszkodzeń części zasadniczych należy wymienić blok.

Bloki zaniedbane, nie czyszczone i nie smarowane, stanowią poważne przeszkody w sprawnym działaniu urządzeń blokowych.

W czasie kontroli należy również sprawdzać stan umocowania induktorów w aparacie blokowym, stan jego szczotek i przymocowania przewodów. Szczotki należy czyścić na sucho. Zużyte szczotki i stare sprężyny stykowe trzeba niezwłocznie wymienić. W razie zauważenia niepewnej pracy induktora należy zmierzyć napięcie na zaciskach. Uszkodzony induktor wymienia się na inny, sprawnie działający.

Wszelkie śruby zaciskowe powinny być dokładnie i mocno dokręcone. Przełączanie zestyków blokowych powinno odbywać się w taki sposób, aby najpierw następowało rozwarcie zestyków zamkniętych, a później zamknięcie zestyków otwartych.

Przy okazji kontroli okresowych należy zestyki i zaciski dokładnie oczyścić oraz dokręcić śruby, zapobiegając powstawaniu dodatkowych oporów przejścia w zaciskach i zestykach.

Sprawdzanie i utrzymanie elektrycznej zastawki zatrzaskowej wymaga takich samych zabiegów, jak blok na prąd stały.

Przy przeprowadzaniu próby zamykania zastawki kotwica powinna oderwać się od elektromagnesu, nawet przy przytrzymywaniu jej ręką. Języczek zatrzaskowy powinien opierać się o koniec drążka kotwicy na szerokości 2,5 mm. Klamka zatrzaskowa musi zaczepiać o krawędź wycięcia języczka zatrzaskowego co najmniej na szerokości 0,5 mm. Kotwica elektromagnesu musi lekko poruszać się w łożyskach. Wszelkie luzy trzeba ograniczyć do nieznacznych rozmiarów (0,1 mm). Należy także sprawdzić, czy oś języczka jest mocno osadzona oraz czy śruba stanowiąca oś zastawki pręta ciągnionego jest dobrze dokręcona.

Sprawdza się stan wszystkich sprężyn spiralnych i płaskich, czy nie są one rozluźnione lub wygięte oraz czy są dobrze umocowane.

Do sprawdzania prawidłowego współdziałania bloków, zastawek elektrycznych, zawórek itp. używa się specjalnych sprawdzianów.

Kontroli przy użyciu sprawdzianów w aparatach blokowych, podstawach blokowych itp. należy dokonywać zgodnie z Instrukcją E20.

Podczas okresowych kontroli należy sprawdzać stan powtarzaczy, tzn. czy są czynne, tarczki ich poruszają się lekko, a kotwica elektromagnesu nie jest podparta lub przylepiona. Sprawdzaniu podlega także stan przycisków i plomb oraz umocowanie przewodów.

Działanie zwalniaczy sprawdza się stosownie do przeznaczenia i konstrukcji. Sprawdza się również stan zestyków ruchomych i stałych oraz porównuje stan licznika z zapisami w książce kontroli. Przy zwalniaczach zwrotnych należy przekonać się, czy klucz powraca zupełnie pewnie do stanu zasadniczego.

Zawórki blokowe powinny być co pewien czas również sprawdzane. Sprawdzaniu podlegają luzy między ruchomymi elementami, działanie sprężyn i przytrzymek oraz wymiary zawórek blokowych. Co jakiś czas zawórki należy dokładnie oczyścić i posmarować ich powierzchnie trące, zwracając uwagę na dokręcenie śrub mocujących osie i segmenty zawórek oraz na założone zawleczki i odgięcie ich końców.

Zawórki blokowe powinny być odnawiane przez odpowiednie malowanie. Komora zawórkowa w podstawie blokowej powinna być pomalowana wewnątrz na kolor biały. Sposoby malowania zawórek stacyjnych oraz ich oznaczenia stosowane w tablicach zależności są podane na rysunku 207. Przy malowaniu zawórek należy zwracać uwagę na części trące, aby nie zostały zamalowane lub oblane farbą, gdyż utrudniałoby to normalną pracę zawórek, a nawet mogłoby powodować przeszkody w obsłudze urządzeń.

Po regulacji przycisku i upewnieniu się, że śruby mocujące go do szyny są należycie dokręcone, należy obrócić pokrętłem regulacyjnym w prawo, aż do wyczuwalnego oporu. Poziom rtęci w prawej rurce powinien znacznie się podnieść. Następnie trzeba wykonać pokrętłem jeszcze 3 obroty w prawo; ma to na celu uczulenie działania płyty środkowej na nacisk taboru. Różnica poziomów rtęci w obu ramionach rurki szklanej, powstała podczas regulacji działania urządzenia wyrównawczego, powinna się wyrównać po upływie około 30 s. Jeżeli to nie nastąpi, należy przypuszczać, że urządzenie wyrównawcze nie działa. Jeżeli mimo stosowania odpowiednich zabiegów nie można usunąć uszkodzenia, należy wymienić wkładkę stykową.

Podczas przejazdu pociągu rtęć w rurce powinna się kołysać równomiernie i zwierać elektrody na przemian w obu ramionach rurki. Krople rtęci nie powinny zawieszać się na elektrodach, gdyż może to być przyczyną nieprawidłowego działania przycisku.

POSTĘPOWANIE W CZASIE ZIMY

Dla zapewnienia sprawnej działalności kolei w czasie zimy niezbędne jest przygotowanie także urządzeń zrk do tego najtrudniejszego okresu pracy. W pracach przygotowawczych można wyodrębnić trzy następujące okresy:

1) okres przygotowania do zimy;
2) okres pogotowia zimowego;
3) okres zakończenia pogotowia zimowego.

1. Okres przygotowania do zimy

Okres przygotowania do zimy urządzeń zrk trwa od 1 maja do 15 listopada każdego roku.

W tym czasie wykonuje się wszelkie prace przygotowawcze, polegające na wykonaniu zaplanowanych napraw urządzeń zrk oraz ustaleniu organizacji przekazywania informacji o stanie tych urządzeń w okresie zimowym.

Podczas eksploatacji należy więc obserwować i zwracać baczną uwagę na stan zwrotnic i wykolejnic, na odwodnienie napędów oraz kanałów pędniowych i kablowych. Szczególną uwagę należy poświęcić urządzeniom zrk na górkach rozrządowych. Trzeba także zgromadzić odpowiednie do warunków zimowych materiały, zwłaszcza smary odporne na obniżone temperatury, zamarzanie bowiem elementów smarowanych jest — obok zamarzania pędni w źle odwadnianych kanałach — jedną z najczęściej występujących usterek w urządzeniach mechanicznych.

Przeprowadzenie we właściwym czasie badań tras pędniowych szczególnie zagrożonych w zimie zawianiem śniegiem lub zalaniem wodą oraz w miarę możliwości umieszczenie pędni w kanałach i zabezpieczenie wlotów do kanałów przed przedostawaniem się do nich śniegu i wody stwarza gwarancję prawidłowej pracy pędni w zimie.

Kanały pędniowe i inne urządzenia zewnętrzne powinny mieć należyty spadek, aby nie zbierała się w nich woda. Tam, gdzie zachodzi tego po-

trzeba, wymienia się zwykle krążki prowadnicze na krążki z osłonami, a krążki przy naprężaczach zewnętrznych zaopatruje w skrzynki ochronne.

Zaniedbanie wykonania wymienionych czynności jest główną przyczyną trudności przy przestawianiu napędów zwrotnicowych i sygnalizatorów kształtowych w okresie zimowym; dezorganizuje to sprawny ruch pociągów wskutek wadliwego działania urządzeń zrk oraz konieczności wprowadzania przerw w ruchu dla dokonania napraw.

Wszelkie prace przygotowawcze do zimy ujmuje się w harmonogramie robót, w którym poszczególne czynności i czas ich trwania należy określić na podstawie doświadczeń z lat ubiegłych.

W pierwszej części harmonogramu ujmuje się zadania, które powinny być wykonane najpóźniej do 15 października; są to prace wymagające dłuższego czasu na ich wykonanie, a wynikające z zakresu normalnego utrzymania urządzeń zrk w stałej sprawności technicznej.

W części drugiej harmonogramu ujmuje się prace, które muszą być wykonane bezpośrednio przed zimą, a więc wymiana oleju z letniego na zimowy, smarowanie części ruchomych w celu ułatwienia ich pracy w czasie mrozów i zabezpieczenia przed przymarzaniem jednej części do drugiej.

Oprócz planowanych czynności, w harmonogramie podaje się również ich wykonanie.

Harmonogram powinien przewidywać również wykonanie takich czynności, jak zaopatrzenie w materiały, narzędzia, sprzęt, odzież ochronną oraz części zamienne.

W tym celu posiadane z poprzedniego okresu zimowego materiały, sprzęt i narzędzia należy posegregować na trzy grupy:

1) nadające się do dalszego użytkowania bez naprawy;
2) wymagające naprawy;
3) nie nadające się do dalszego wykorzystania.

Sprzęt i urządzenia wymagające naprawy należy jak najszybciej naprawić, a sprzęt dobry zgromadzić w magazynie; sprzęt nie nadający się do dalszego wykorzystania podlega kasacji.

Zapotrzebowanie na uzupełnienie materiałów, narzędzi, sprzętu i odzieży ochronnej należy planować na podstawie orientacyjnych norm ustalonych centralnie i korygować na podstawie doświadczeń z roku ubiegłego. Sprzęt, narzędzia i materiały powinny być dostarczone do wszystkich działek pracy w terminie do 15 listopada.

W ramach przygotowań do zimy szkoli się także pracowników służby zrkił, zaznajamiając ich z organizacją pracy w zimie oraz obsługą urządzeń, aparatów, przyrządów, narzędzi pomocniczych itp., używanych do pracy w zimie. Szczególną uwagę należy zwrócić na warunki bezpieczeństwa pracy przy wykonywaniu czynności montażowych i konserwatorskich w okresie zimy.

Ponadto pracownikom, którzy będą zatrudnieni w niekorzystnych warunkach atmosferycznych, należy zapewnić otrzymywanie ciepłych i regenerujących siły posiłków oraz warunki właściwego wykorzystania przerw w pracy. W miarę potrzeby należy przygotować odpowiednie schroniska lub hotele robotnicze bądź przystosować wagony do celów mieszkalnych. Zgromadzeni w terenie pracownicy powinni mieć zapewnione korzystanie ze stołówek lub punktów zbiorowego żywienia, a w razie ich braku — trzeba przewidzieć dostarczanie gorących posiłków w termosach.

Po wykonaniu czynności ujętych w harmonogramie przygotowań do zimy, należy zgłosić jednostkom zwierzchnim meldunek o gotowości do zimy. Kontrola jednostki zwierzchniej bądź nakazuje wykonanie dodatkowych czynności, bądź akceptuje wykonanie i melduje gotowość do zimy swej jednostce nadrzędnej.

2. Okres pogotowia zimowego

Od 16 listopada rozpoczyna się okres pogotowia zimowego. Jednakże w zależności od warunków atmosferycznych termin rozpoczęcia pogotowia zimowego może być przesunięty.

Rozpoczęcie pogotowia zimowego zobowiązuje do sprawdzenia systemu przekazywania zawiadomień o stanie pogody na sieci PKP.

Z dniem ogłoszenia pogotowia zimowego organizuje się w dyrekcjach, oddziałach i odcinkach dyżury zimowe. Dyżurni przekazują niezbędne informacje jednostce zwierzchniej, a jednostce współpracującej — informacje i zalecenia.

W okresie pogotowia zimowego należy możliwie jak najszybciej usuwać powstające usterki i dopilnować, aby pędnie drutowe, krążki, szkła na sygnalizatorach, soczewki sygnalizatorów świetlnych, dostępne części ruchome sygnalizatorów kształtowych były systematycznie oczyszczane ze śniegu, szronu i lodu przez nastawniczych, zwrotniczych (blokowych) lub innych, wyznaczonych do tego pracowników.

Należy także utrzymywać stały kontakt osobisty lub telefoniczny z toromistrzami pokrywających się działek, co usprawnia akcję walki ze śniegiem i mrozem. Należy przy tym wskazywać zainteresowanym jednostkom zagrożone miejsca zlokalizowanych urządzeń zrk.

Jeżeli zebrane informacje nasuwają przypuszczenie, że w istniejących niekorzystnych warunkach atmosferycznych mogą wystąpić poważne zakłócenia w prowadzeniu ruchu pociągów, ogłasza się a l a r m z i m o w y.

Ogłoszenie alarmu zobowiązuje każdego kierownika jednostki organizacyjnej do nawiązania kontaktu z kierownikiem akcji zimowej i przydzielenia niezbędnych pracowników do wykonania wyznaczonych zadań.

W okresie trwania alarmu zimowego należy jak najszybciej udać się na wyznaczone miejsce zagrożenia, zameldować o stanie i działaniu przy-

należnych urządzeń zrk oraz ustalić kolejność wykonywania robót mających na celu przywrócenie sprawności działania tym urządzeniom.

Stan alarmowy utrzymuje się dopóty, dopóki utrzymują się niekorzystne warunki atmosferyczne, zagrażające sprawnemu prowadzeniu ruchu pociągów.

W służbie zrkił, przy nasileniu zimowych warunków atmosferycznych, trudnych do opanowania z uwagi na ich żywiołowy charakter, należy zgrupować personel w miejscach największego zagrożenia — dla opanowania niekorzystnej sytuacji. W razie potrzeby do akcji mogą być włączone kolejowe zakłady zabezpieczenia ruchu i łączności.

O przebiegu akcji w okresie pogotowia i alarmu zimowego składane są meldunki jednostce zwierzchniej.

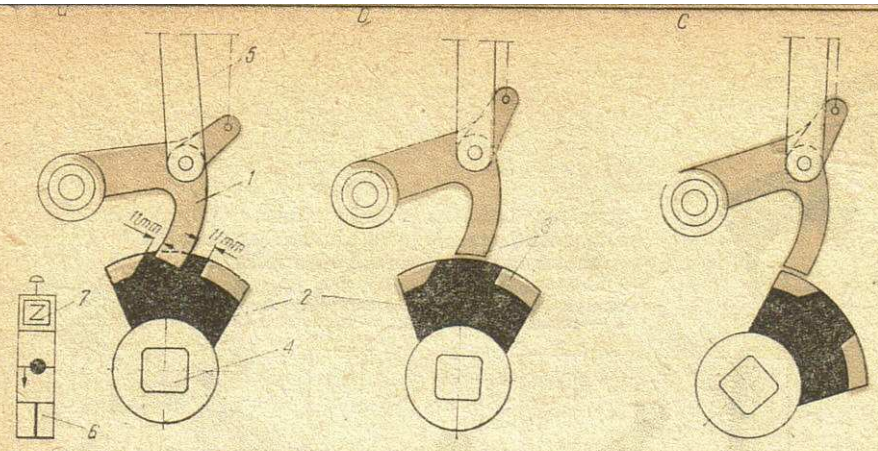
3. Okres zakończenia pogotowia zimowego

Z dniem 1 kwietnia lub wcześniej, jeśli na to pozwalają warunki atmosferyczne, kończy się stan pogotowia zimowego. Dokonuje się sprawdzenia urządzeń, sprzętu i materiałów, segregacji na trzy grupy (uprzednio wymienione) i ustala się termin naprawy sprzętu i narzędzi oraz przekazuje do naprawy.

Na zakończenie tego okresu należy dokonać oceny akcji zimowej i jej przebiegu. Wyciągnięte z tego wnioski powinny być wykorzystane przy opracowaniu harmonogramu robót, niezbędnych do wykonania w okresie przygotowań do następnej zimy.

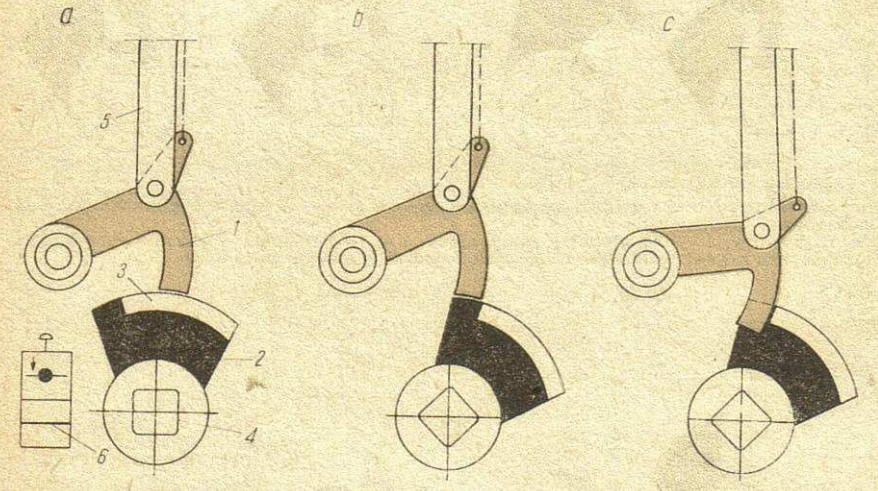
Po odwołaniu pogotowia zimowego obowiązuje zgłoszenie jednostkom zwierzchnim odpowiednich wniosków i propozycji usprawnień, zmierzających do bardziej skutecznej walki ze śniegiem i mrozem w następnym roku.

Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1983
Wydanie 5. Nakład 2500 + 180 egz.
Ark. wyd. 22. Ark. druk. 19 (25,27A).
Oddano do składu we wrześniu 1982 r.
Podpisano do druku i druk ukończono we wrześniu 1983 r.
Papier druk. sat. V kl. 70 g 70 × 100 cm.
Zam. P/109/82. K/9178.
Zakłady Graficzne w Katowicach,
Druk. im. K. Miarki w Mikołowie, zam. 8956/1100/82, M-13



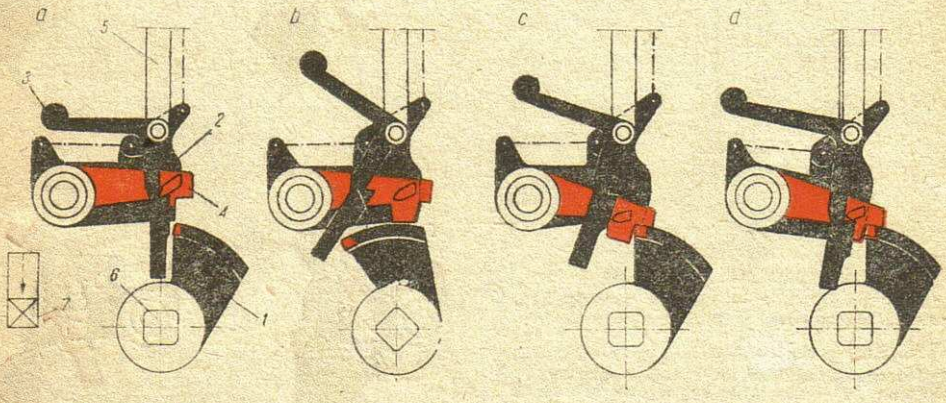
Rys. 180. Zawórka przebiegowa zamykająca drążek przebiegowy w położeniu zasadniczym

a — położenie zasadnicze, *b* — blok odblokowany, *c* — blok odblokowany, drążek przebiegowy przełożony
1 — hak blokowy, *2* — segment przebiegowy, *3* — wieniec zamykający, *4* — wałek, *5* — pręt zawórkowy, *6* — oznaczenie zawórki w nagłówku tablicy zależności, *7* — oznaczenie zastawki pomocniczej bez opórki i zastawki czasowej



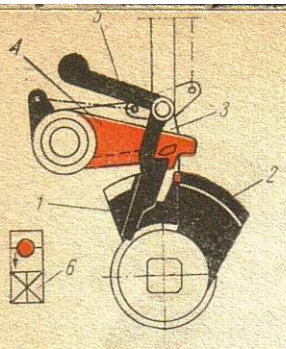
Rys. 181. Zawórka przebiegowa zamykająca drążek przebiegowy w położeniu przełożonym

a — położenie zasadnicze, *b* — drążek przebiegowy przełożony, *c* — drążek przebiegowy przełożony i blok zablokowany
1 — hak blokowy, *2* — segment przebiegowy, *3* — wieniec zamykający, *4* — wałek, *5* — pręt zawórkowy, *6* — oznaczenie zawórki w nagłówku tablicy zależności



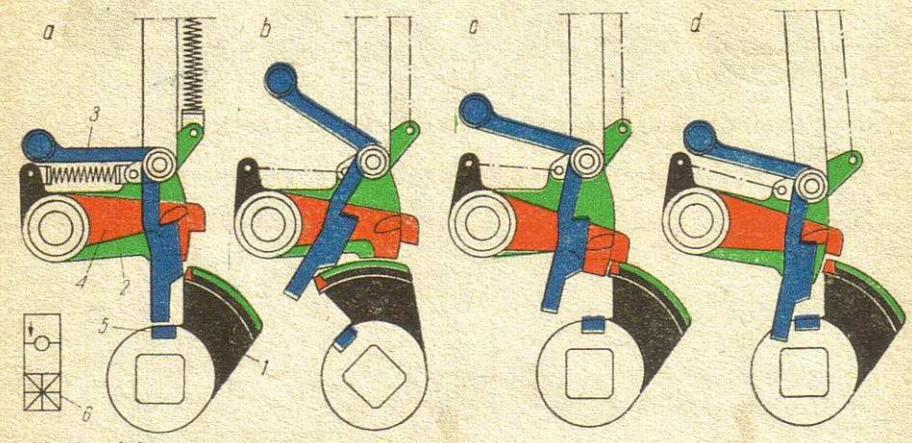
Rys. 182. Zawórka przeciwwtórna

a — położenie zasadnicze, *b* — dźwignia sygnałowa przełożona, *c* — dźwignia sygnałowa cofnięta do położenia zasadniczego, *d* — blok współpracujący z zawórką przeciwwtórną naciśnięty
1 — segment sygnałowy, *2* — hak blokowy, *3* — wahadełko, *4* — klamka zamykająca, *5* — pręt zawórkowy, *6* — wałek blokowy, *7* — oznaczenie zawórki w nagłówku tablicy zależności



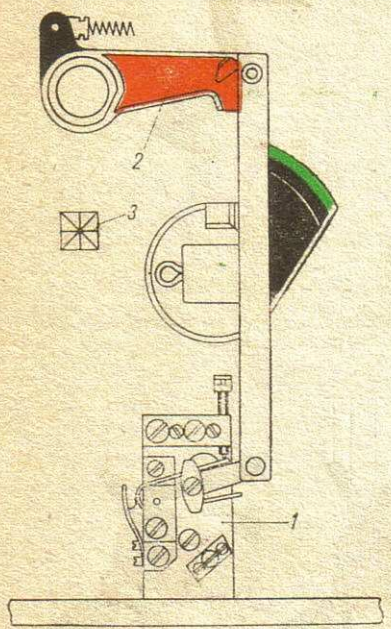
Rys. 183. Zawórka przeciwwtórna w połączeniu z zawórką przebiegową, zamykającą drążek przebiegowy w położeniu zasadniczym

1 — segment przebiegowy, 2 — segment sygnałowy, 3 — hak zamykający, 4 — klamka zamykająca, 5 — wahadełko, 6 — oznaczenie zawórki w nagłówku tablicy zależności



Rys. 196. Zawórka początkowa

a — położenie zasadnicze, b — dźwignia sygnałowa przełożona, c — dźwignia sygnałowa cofnięta, d — blok początkowy zablokowany
1 — segment sygnałowy, 2 — hak blokowy zamykający, 3 — wahadełko, 4 — klamka zamykająca, 5 — występ segmentu sygnałowego, 6 — oznaczenie zawórki w tablicy zależności

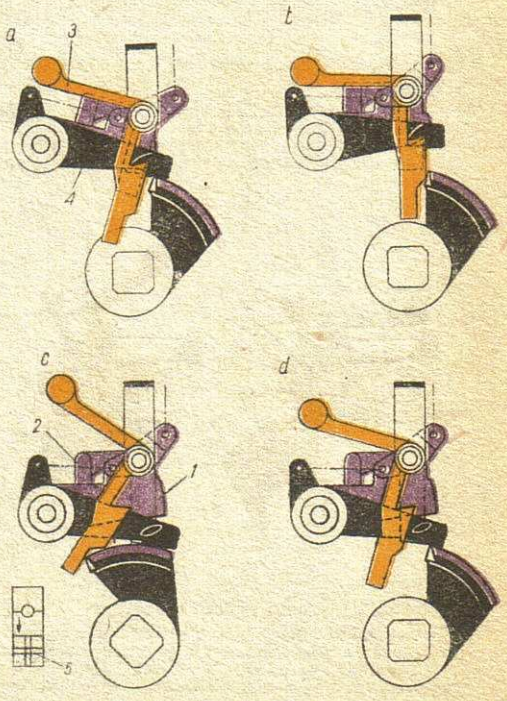


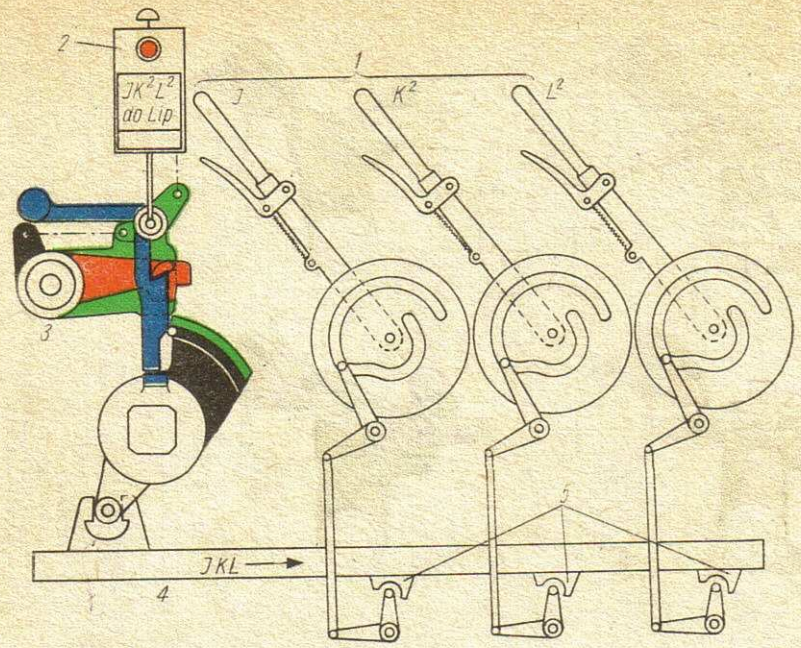
Rys. 197. Zestyk zawórki początkowej

1 — zestyk zawórki, 2 — klamka zamykająca, 3 — oznaczenie zawórki w tablicy zależności

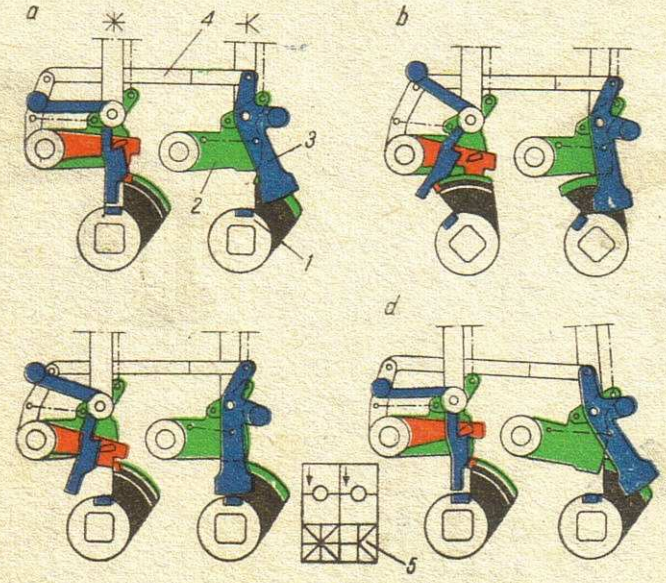
Rys. 198. Zawórka końcowa

a — położenie zasadnicze, b — blok końcowy odblokowany, c — dźwignia sygnałowa semafora wjazdowego przełożona, d — dźwignia cofnięta do położenia zasadniczego
1 — hak połączony z prętem ryglowym, 2 — zastawka kątowa, 3 — wahadełko, 4 — klamka, 5 — oznaczenie zawórki w nagłówku tablicy zależności

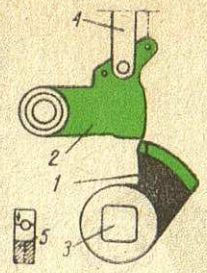




Rys. 199. Zależność zawórki początkowej od trzech dźwigni semaforów wyjazdowych
1 — dźwignie sygnałowe semaforów wyjazdowych *J*, K^2, L^2, *2* — blok początkowy, *3* — zawórka początkowa, *4* — suwak sygnałowy, *5* — napędy grupowe suwaka sygnałowego

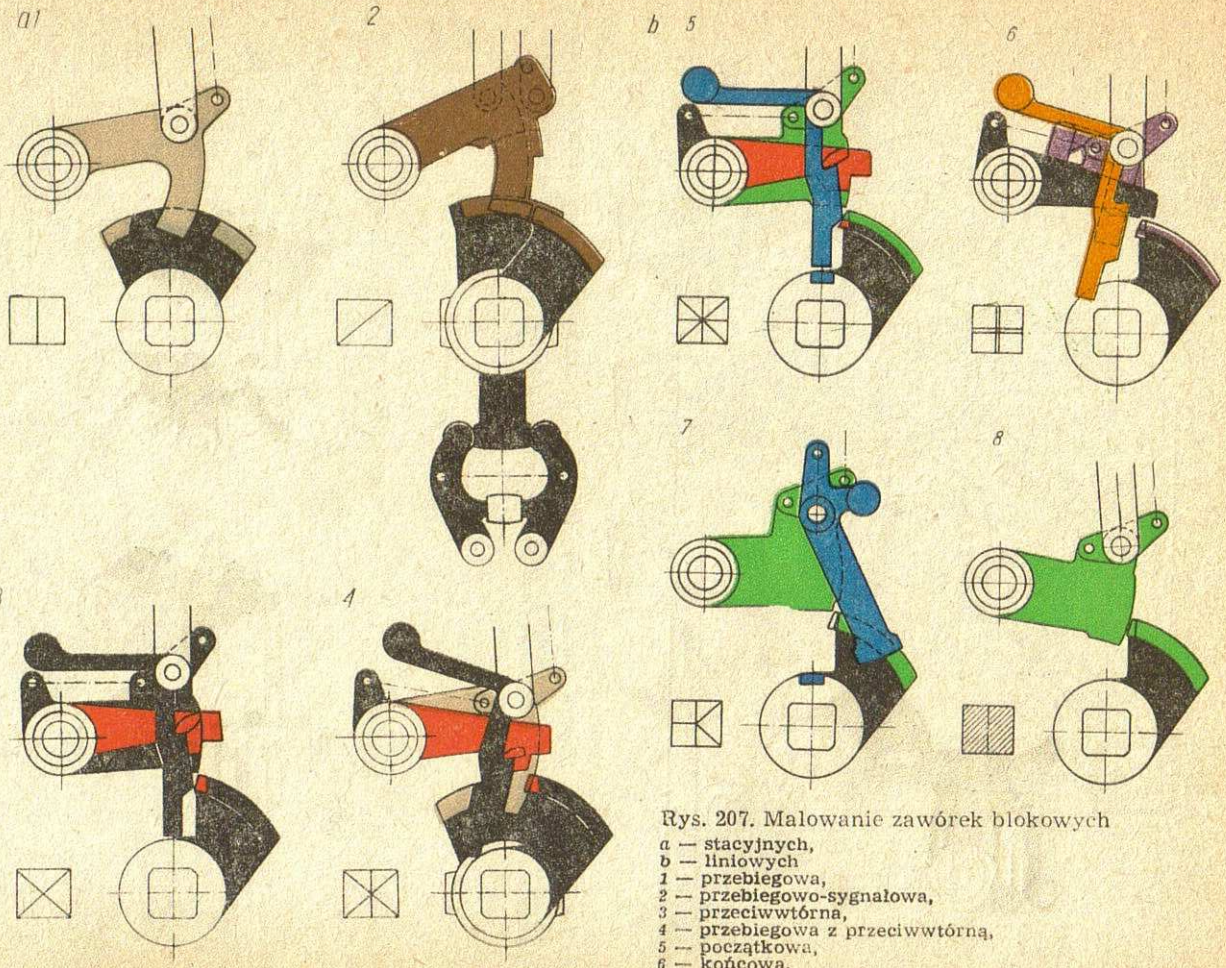


Rys. 205. Zawórka pozwolenia w połączeniu z zawórką początkową
a — obydwa bloki są odblokowane (położenie zasadnicze), *b* — dźwignia sygnałowa przełożona, *c* — dźwignia sygnałowa cofnięta, *d* — blok pozwolenia zablokowany
1 — segment sygnałowy z występem, *2* — hak zamykający, *3* — wahadełko, *4* — pręt łączący zawórkę pozwolenia z zawórką początkową, *5* — oznaczenie zawórki w nagłówku tablicy



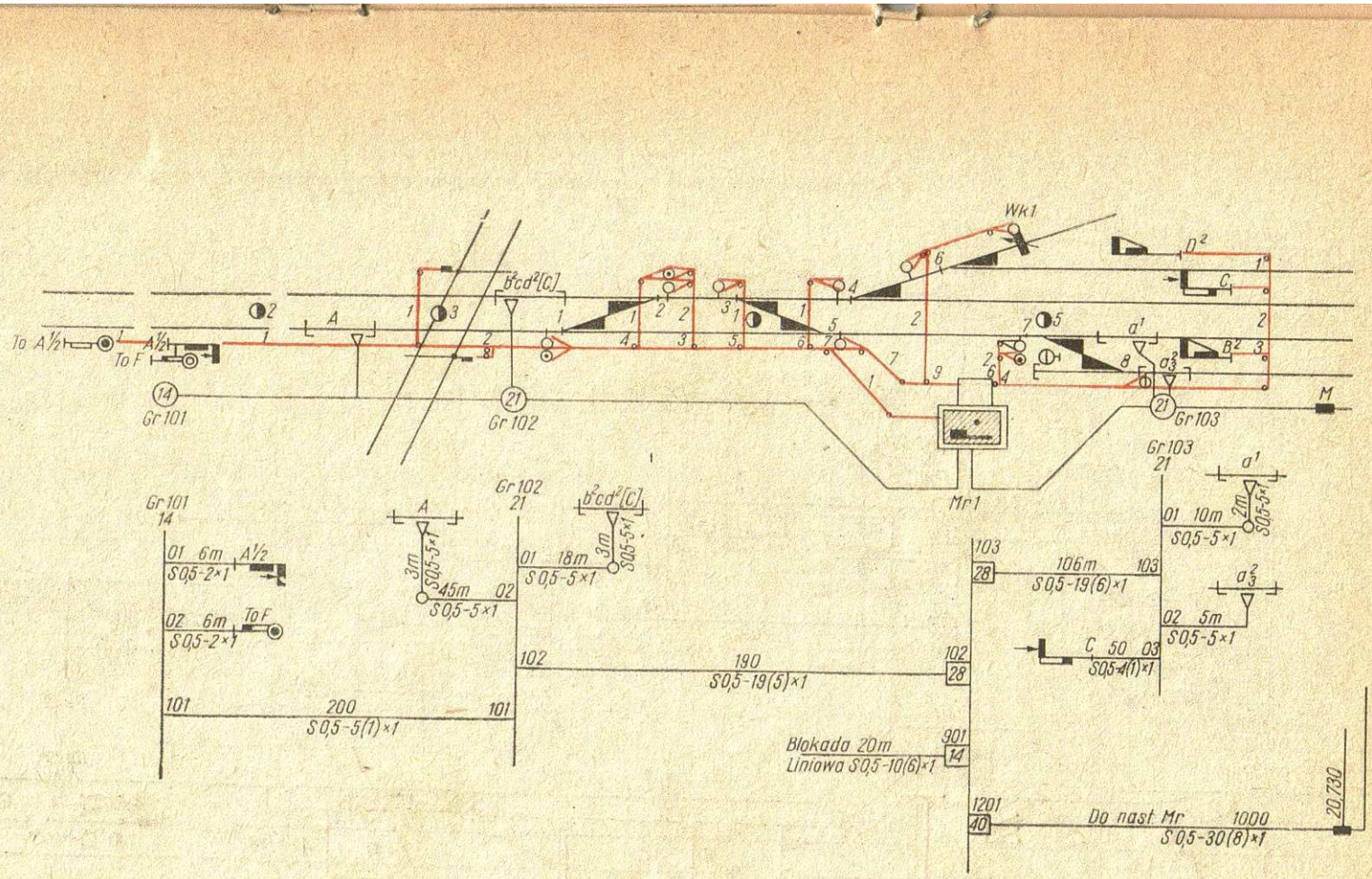
Rys. 206. Zawórka sygnałowa

1 — segment sygnałowy,
2 — hak zamykający,
3 — wałek,
4 — pręt zawórkowy,
5 — oznaczenie zawórki w nagłówku tablicy zależności

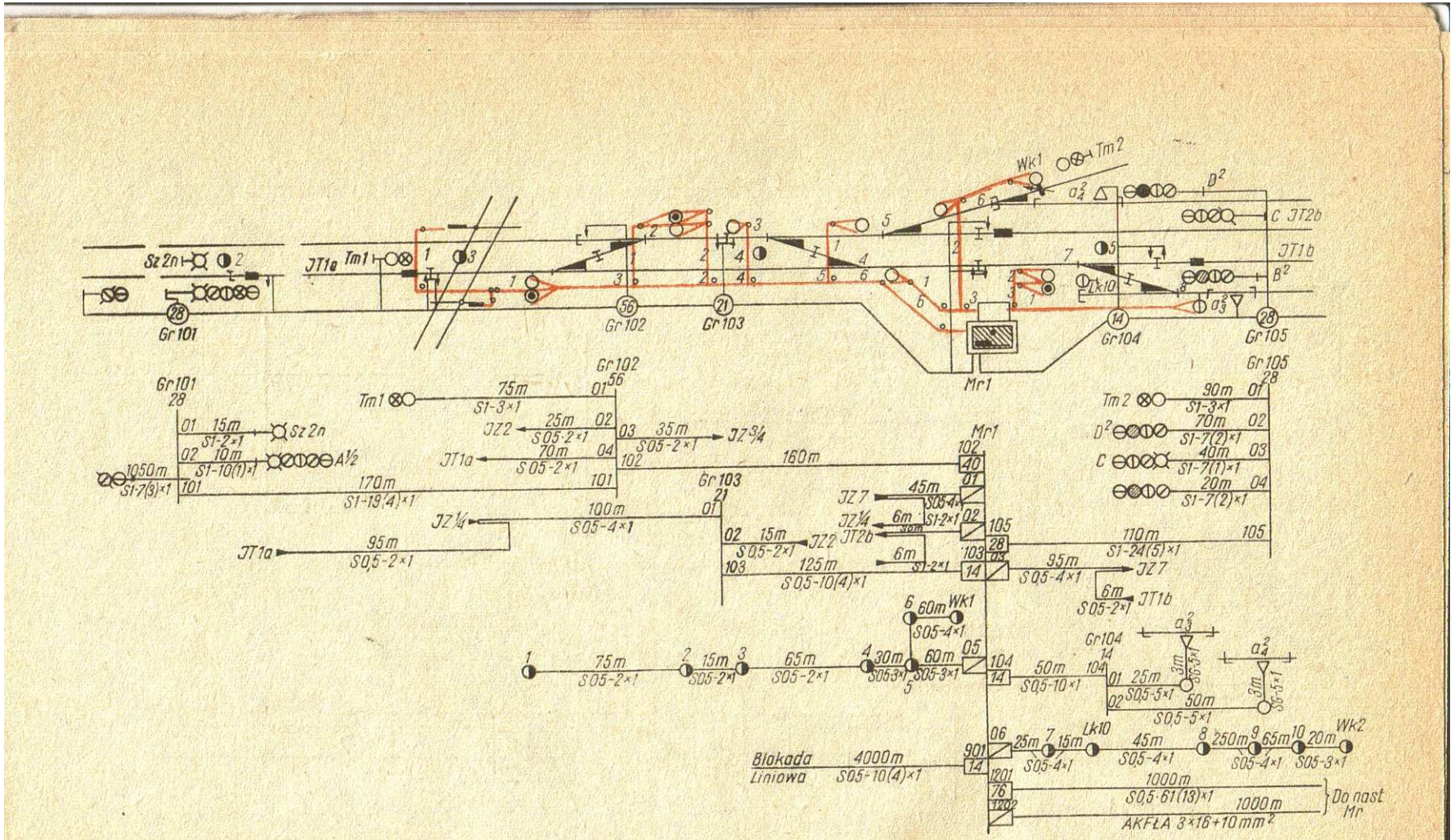


Rys. 207. Malowanie zawórek blokowych

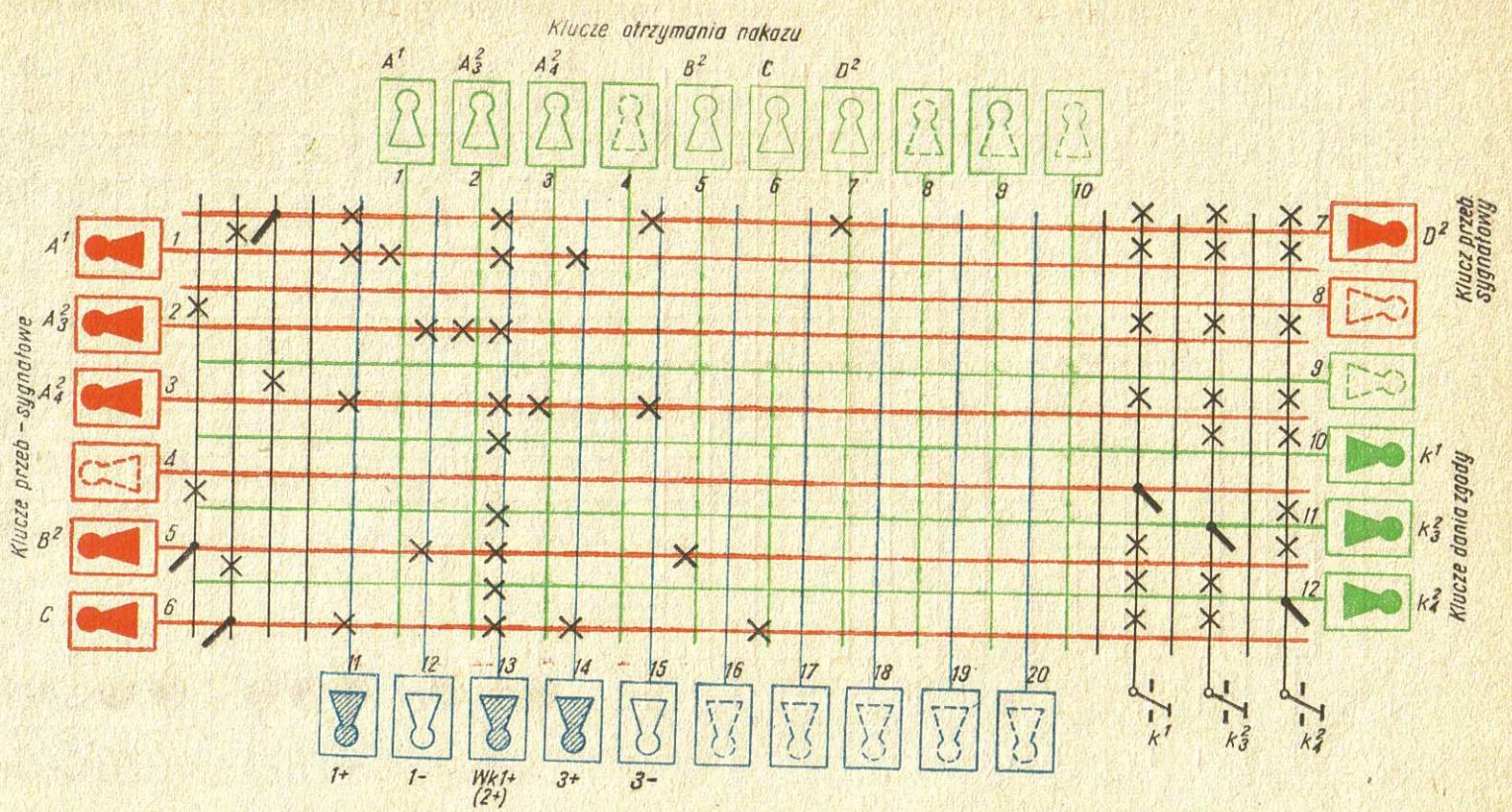
a — stacyjnych,
b — liniowych
1 — przebiegowa,
2 — przebiegowo-sygnałowa,
3 — przeciwwtórna,
4 — przebiegowa z przeciwwtórną,
5 — początkowa,
6 — końcowa,
7 — pozwolenia,
8 — sygnałowa



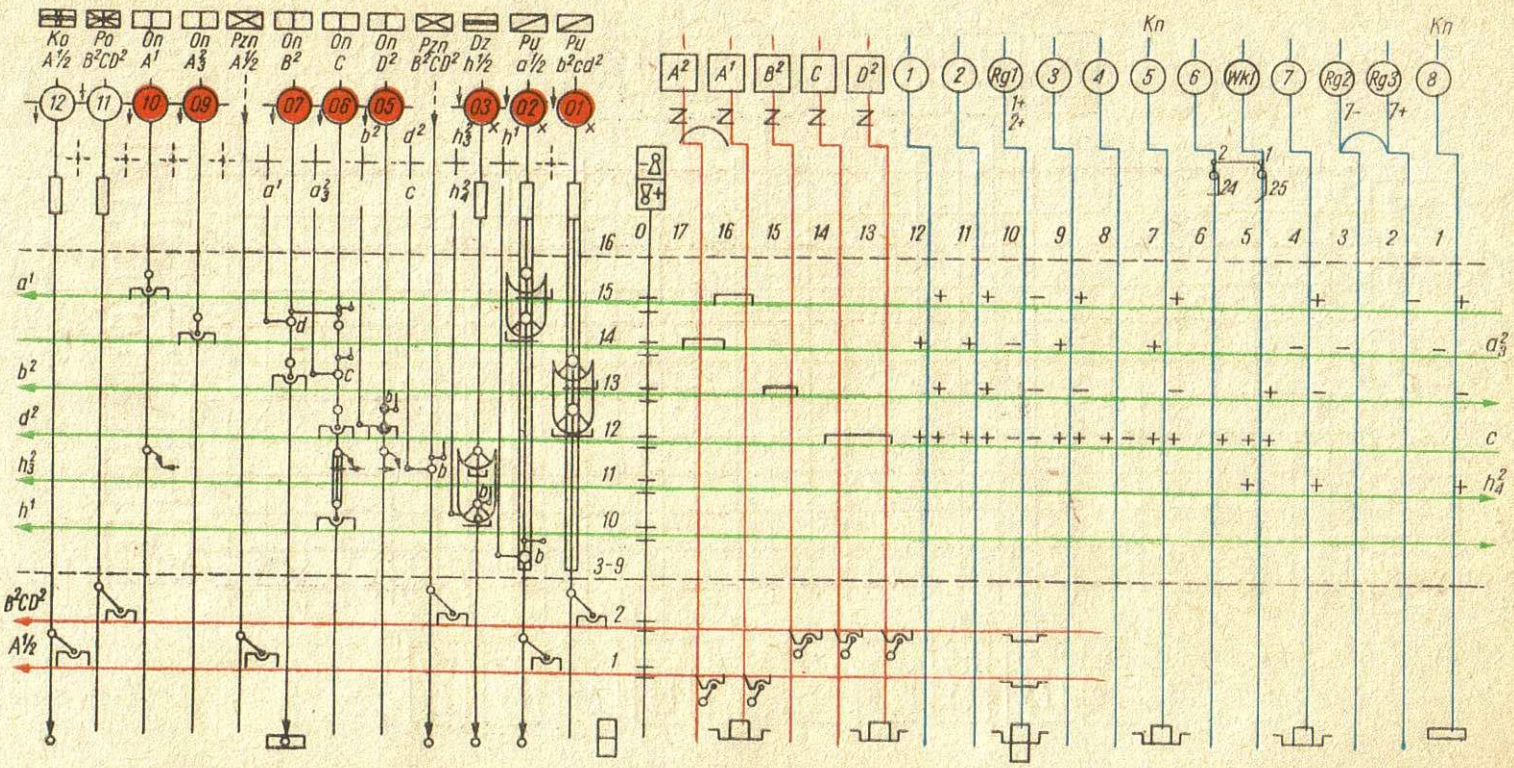
Rys. 224. Plan kablowy i pędniowy okręgu nastawni mechanicznej z sygnałami kształtowymi



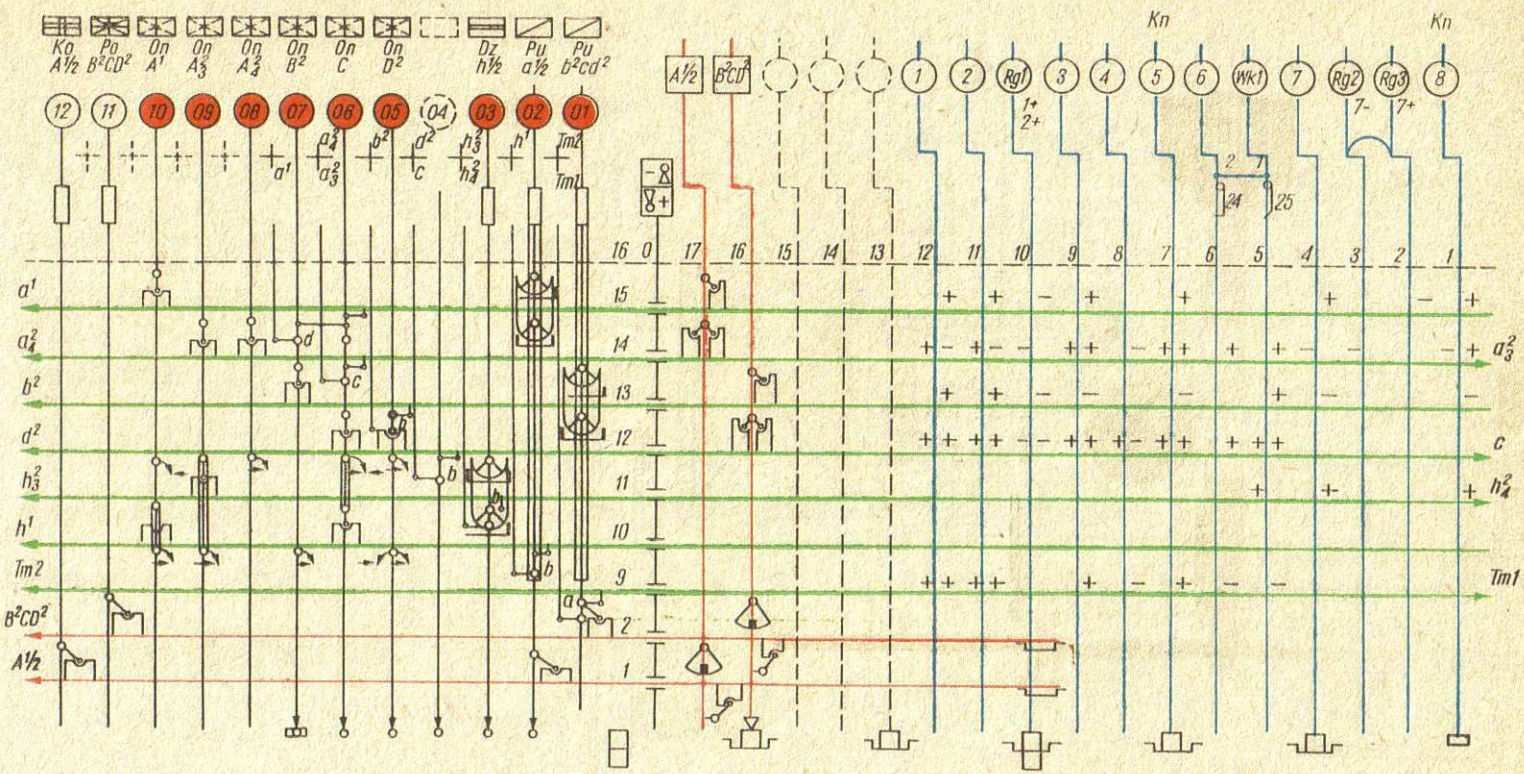
Rys. 225. Plan kablowy i pędniowy okręgu nastawni mechanicznej z sygnałami świetlnymi



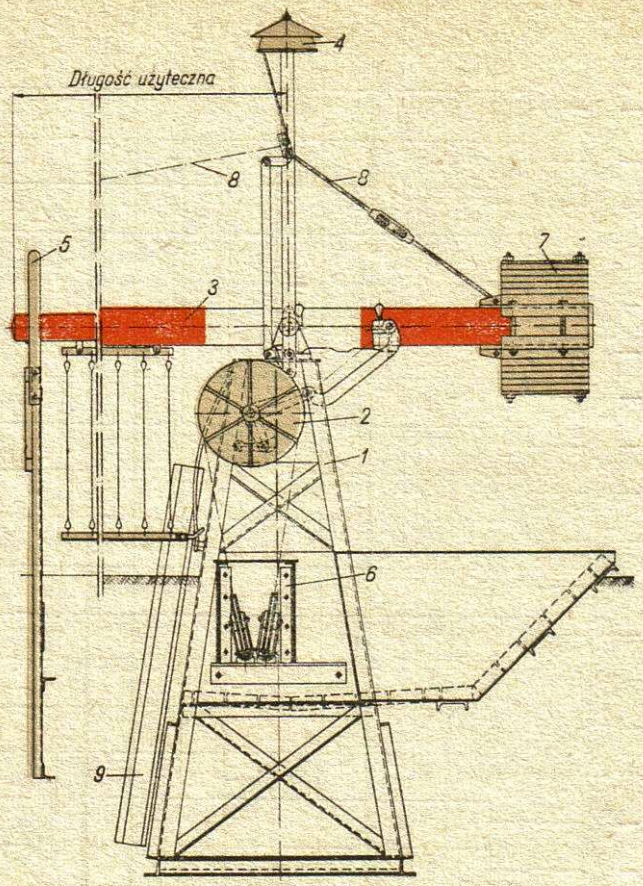
Rys. 227. Szkic suwaków zależności skrzyni kluczowej wiszącej



Rys. 229. Szkic suwaków zależności nastawnicy mechanicznej przystosowanej do sygnalizacji kształtowej

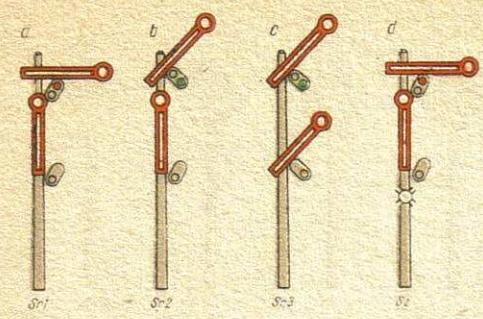


Rys. 230. Szkic suwaków zależności nastawnicy mechanicznej przystosowanej do sygnalizacji świetlnej

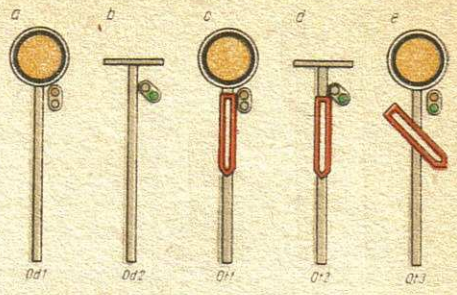


Rys. 233. Schemat rogatki przejazdowej

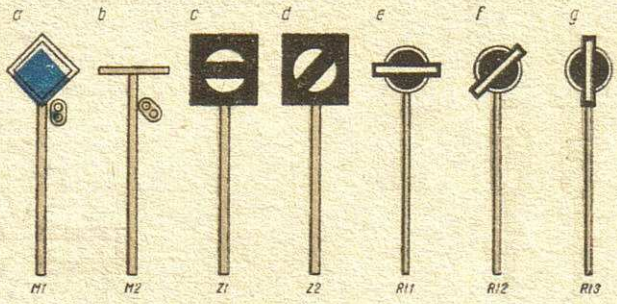
1 — podstawa, *2* — napęd, *3* — drąg rogatkowy, *4* — dzwonek ostrzegawczy, *5* — podpora stała *6* — dolne krążki załomowe, *7* — przeciwciężar, *8* — odciąg linkowy, *9* — szyny odbojowe



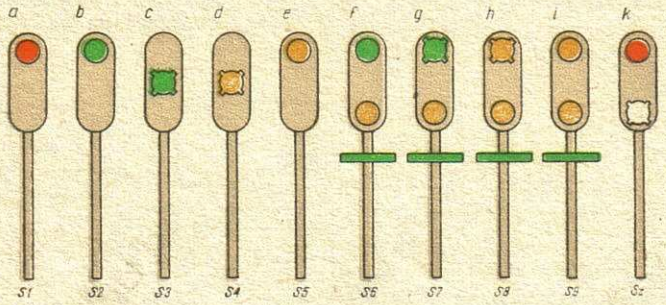
Rys. 3. Sygnały na semaforach kształtowych ramiennych



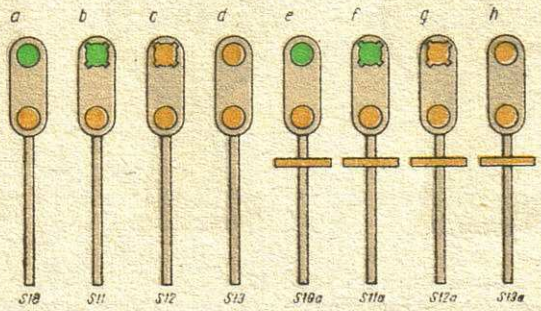
Rys. 4. Sygnały na tarczach ostrzegawczych kształtowych



Rys. 5. Tarcze sygnalizacyjne kształtowe

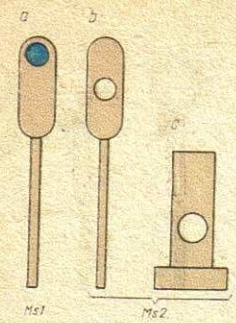


Rys. 29. Semafory i tarcze ostrzegawcze świetlne



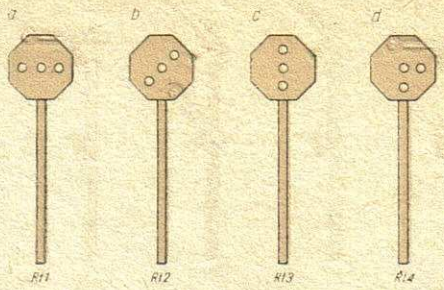
Rys. 30. Semafory świetlne

BIBLIOTEKA OKRĘGOWA
7391



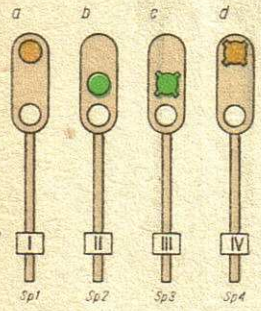
Rys. 31. Sygnały na świetlnych tarczach manewrowych

a — „Jazda manewrowa zabroniona" (Ms1), b i c — „Jazda manewrowa dozwolona" (Ms2)

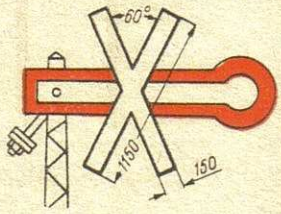


Rys. 32. Sygnały na świetlnych tarczach rozrządowych

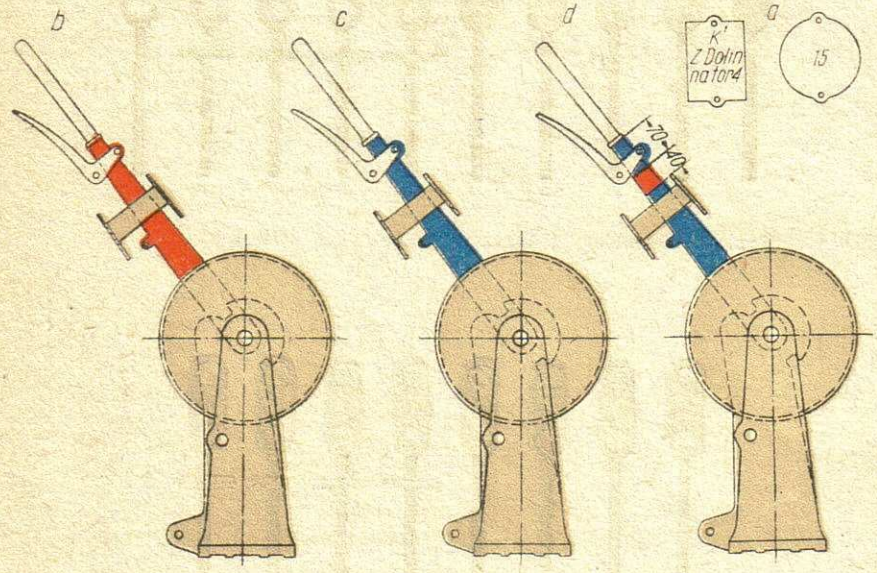
a — „Pchanie zabronione" (Rt1), b — „Pchać powoli" (Rt2), c — „Pchać z umiarkowaną prędkością" (Rt3), d — „Cofnąć" (Rt4)



Rys. 36. Sygnały powtarzające

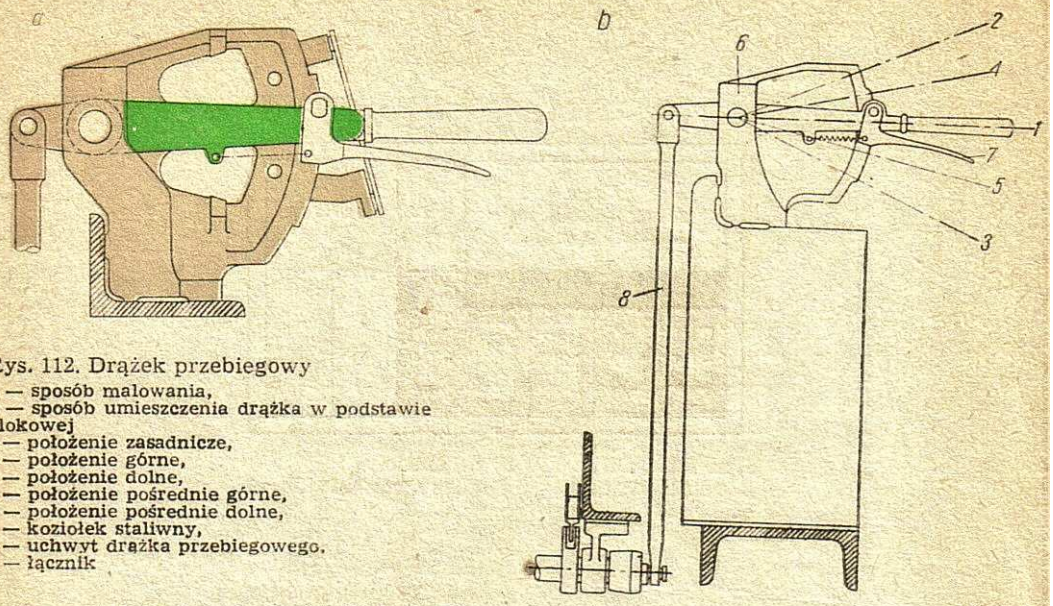


Rys. 38. Unieważnienie nieczynnego semafora za pomocą krzyża

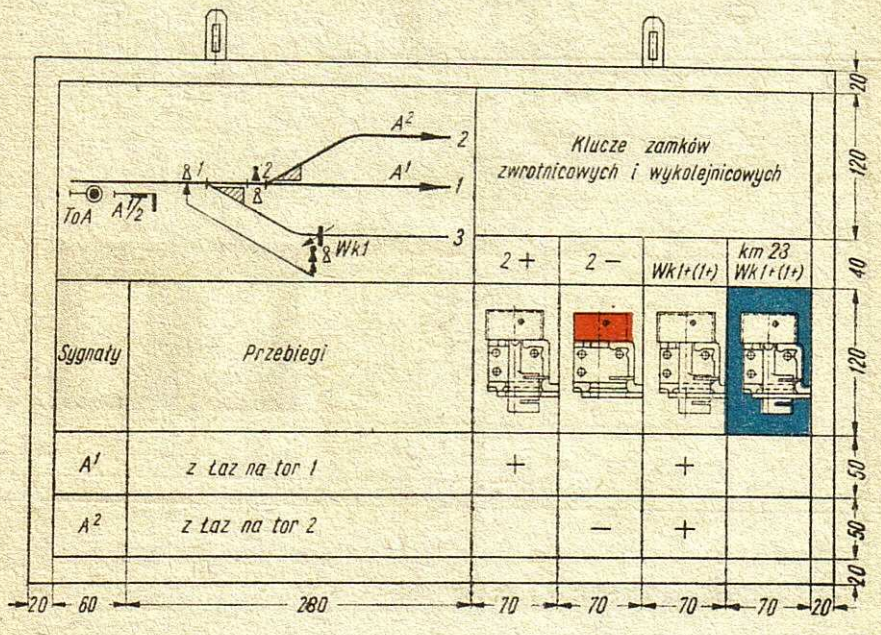


Rys. 97. Dźwignie nastawcze i ich tabliczki

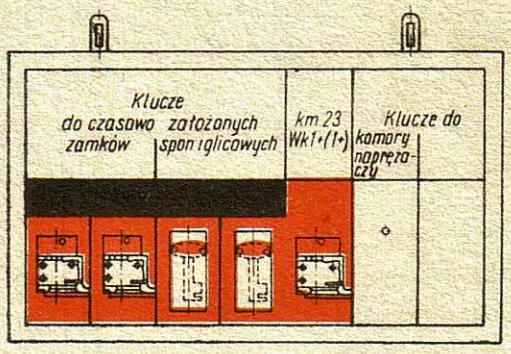
a — tabliczka dźwigni sygnałowej (prostokątna) oraz dźwigni zwrotnicowej (okrągła), b — sposób malowania dźwigni sygnałowych, c — dźwigni zwrotnicowych, d — dźwigni tarcz manewrowych lub zaporowych



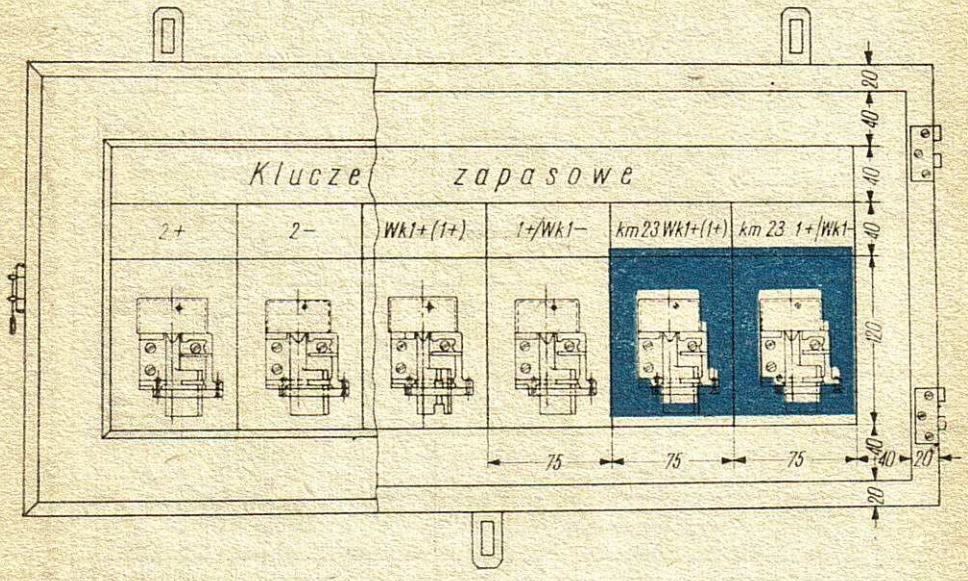
Rys. 112. Drążek przebiegowy
a — sposób malowania,
b — sposób umieszczenia drążka w podstawie blokowej
1 — położenie zasadnicze,
2 — położenie górne,
3 — położenie dolne,
4 — położenie pośrednie górne,
5 — położenie pośrednie dolne,
6 — koziołek staliwny,
7 — uchwyt drążka przebiegowego,
8 — łącznik



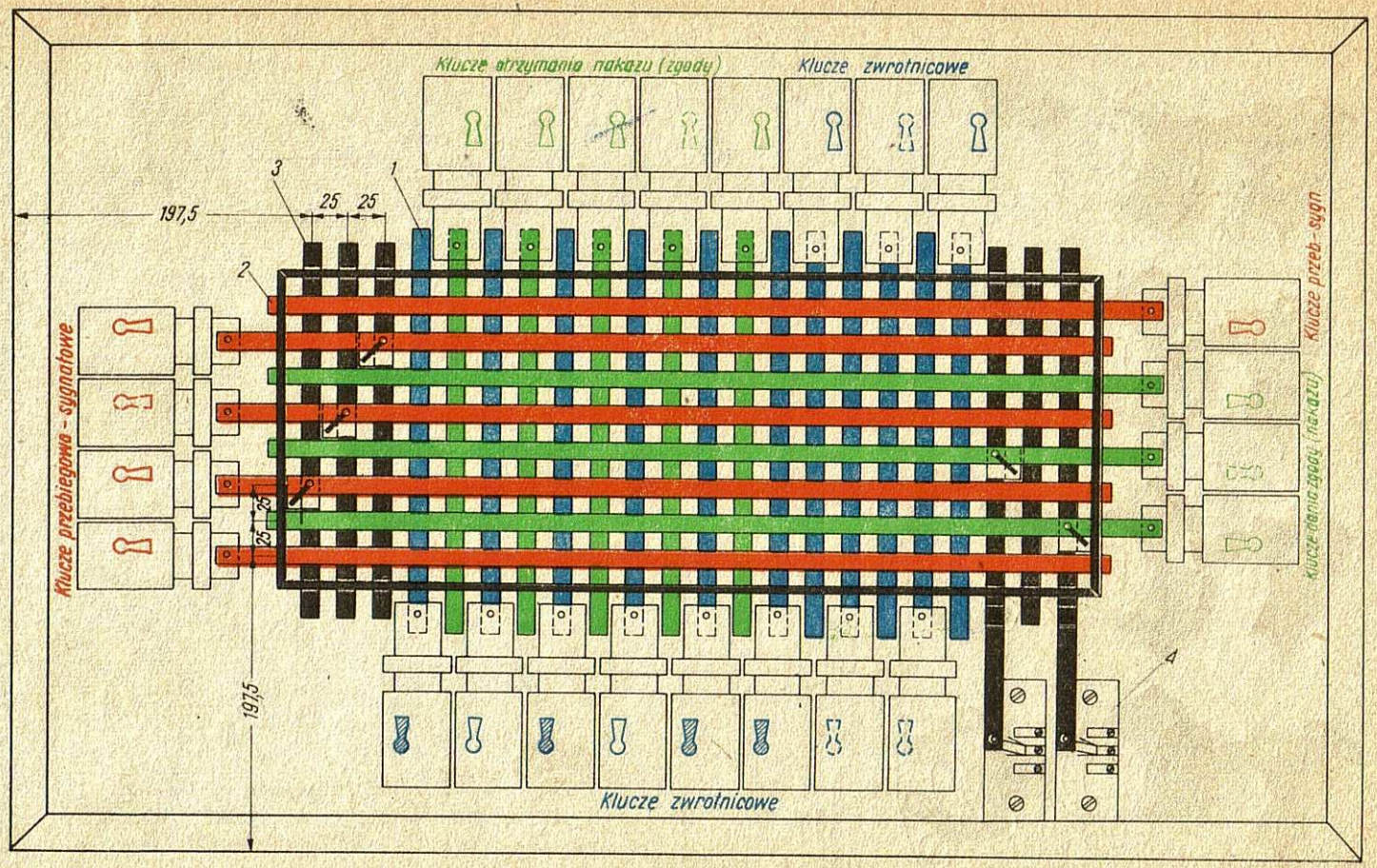
Rys. 138. Tablica kontrolna kluczy czynnych



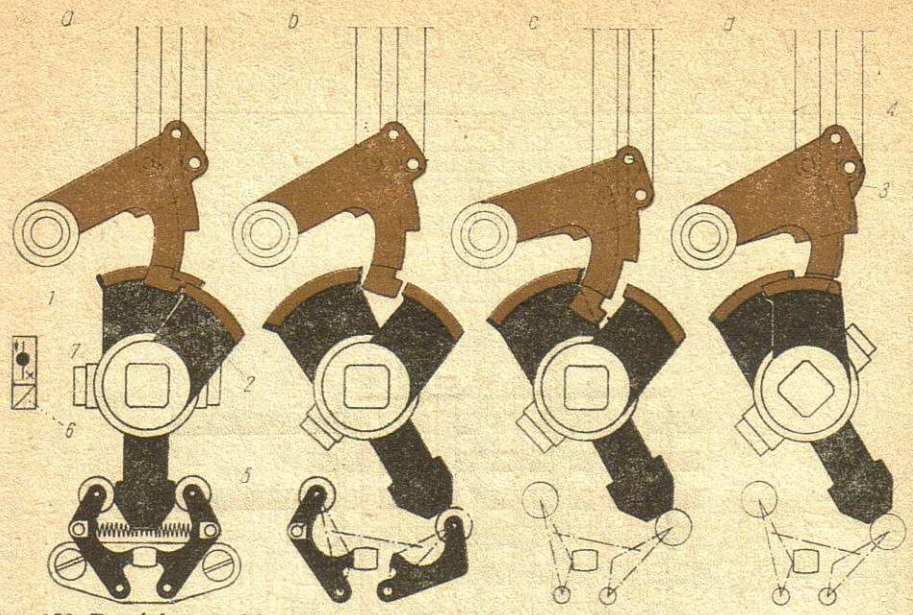
Rys. 139. Tablica kluczy do zamków zwrotnicowych i spoin iglicowych założonych czasowo



Rys. 140. Oszklona szafka kluczy zapasowych

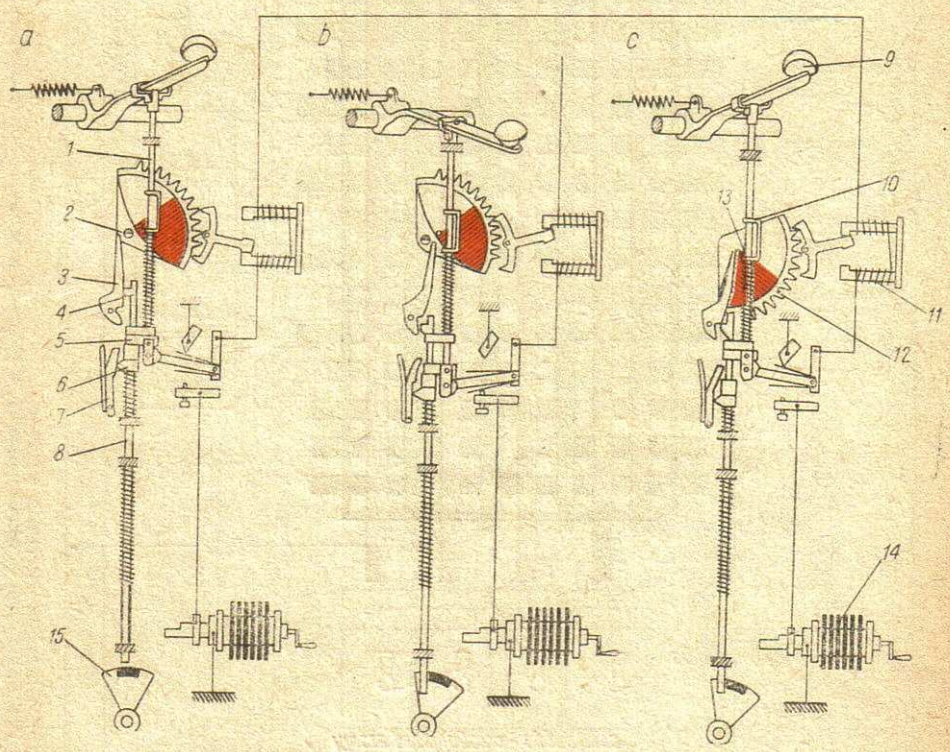


Rys. 141. Kluczowa skrzynia wisząca
1 — suwak pionowy, *2* — suwak poziomy, *3* — suwak zależnościowy wyłączający, *4* — łącznik obwodu prądu elektrycznego



Rys. 153. Zawórka przebiegowo-sygnałowa

a — położenie zasadnicze, *b* — drążek przebiegowy przełożony, *c* — blok przy naciśniętym klawiszu podczas blokowania, *d* — dźwignia sygnałowa przełożona
1 — segment przebiegowy, *2* — segment sygnałowy, *3* — hak zamykający, *4* — hak kontrolny, *5* — przytrzymka sprężynowa, *6* — oznaczenie zawórki w tablicy zależności, *7* — oznaczenie zwalniacza ręcznego bloku



Rys. 161. Zasada działania bloku prądu przemiennego

a — blok odblokowany, *b* — blok w czasie blokowania, *c* — blok zablokowany
1 — pręt przyciskowy, *2* — oś zębatki, *3* — języczek zatrzaskowy, *4* — pręt zatrzaskowy, *5* — stęporek pręta przyciskowego, *6* — wodzik zastawki przyciskowej, *7* — zastawka przyciskowa, *8* — pręt ryglowy, *9* — klawisz blokowy, *10* — wodzik zębatki, *11* — elektromagnes, *12* — zębatka, *13* — trzpień, *14* — induktor blokowy, *15* — zawórka blokowa